

**Erfassung des Besamungserfolges mit Hilfe
des Progesterontestes unter Berücksichtigung
tierzüchterischer Aspekte**

Claus-Dieter Specker

1980

Aus dem Institut für Tierzucht und Tierhygiene der Tier-
ärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

Lehrstuhl für Tierzucht

Vorstand: Professor Dr. H. Kräußlich

und aus dem Besamungsverein Neustadt a. d. Aisch e. V.

Leitender fachtechnischer Direktor Dr. R. Hahn

Erfassung des Besamungserfolges mit Hilfe des Progesteron-
testes unter Berücksichtigung tierzüchterischer Aspekte

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-
Universität München

von

Claus-Dieter Specker

aus

Erolzheim

München 1980

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen
Fakultät der Universität München

Dekan: Prof. Dr. J. v. Sandersleben

Referent: Prof. Dr. H. Kräußlich

Korreferent: Prof. Dr. W. Leidl

Tag der Promotion: 25.07.80



Diese Arbeit wurde aus Mitteln der

Dr. Dr. Karl Eibl-Stiftung des

Besamungsvereins Neustadt a. d. Aisch e. V. gefördert



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551913_0005

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung	1
2. Literatur	2
2.1. Fruchtbarkeitsparameter in der Besamungspraxis	2
2.1.1. Systematische Einflußfaktoren auf die Fruchtbarkeitsparameter	4
2.1.2. Brunststärke und Brunsterkennung	6
2.1.3. Rastzeit	12
2.1.4. Non-Return-Rate (NRR)	13
2.1.4.1. Systematische Einflüsse auf die NRR von Besamungsbullen	16
2.1.4.2. Heritabilität der NRR	18
2.2. Brunstdiagnose mittels Progesteron-Test (P-Test)	19
2.3. Trächtigkeitsdiagnose (T.U.) mittels Progesterontest (P-Test)	23
2.4. P-Test zur Erkennung von Fruchtbarkeitsstörungen	25
2.5. Embryonaler Frühtod (EED)	29
2.5.1. EED-Raten aus Experimenten	29
2.5.2. EED-Raten aus Besamungsdaten	32
2.5.2.1. Durchschnittliche Länge der Vor- und Nachbesamungszyklen (VBZ; NBZ)	32
2.5.2.2. Veränderung der NRR	35
2.5.3. Progesterontest	36
2.6. Einfluß des Besamungszeitpunkts auf die Konzeptionsrate	37

	Seite
2.7. Einfluß der Milchleistung auf die Fruchtbarkeit der Kuh	39
3. Material und Methode	41
3.1. Versuchsaufbau und Durchführung	41
3.2. Tiermaterial	46
3.3. Versuchsdauer	49
4. Ergebnisse und Diskussion	50
4.1. Mittelwerte und Verteilung der Parameter	50
4.1.1. Brunststärke und P_0 -Test	51
4.1.2. P_{20} -Test	57
4.1.3. Vor- und Nachbesamungszyklen und embryonaler Frühtod (EED)	59
4.1.4. Diskussion	61
4.2. Systematische Einflüsse auf die Parameter	63
4.2.1. Tageszeit der Brunsterkennung und Zeitspanne zwischen Brunsterkennung und Besamung	64
4.2.2. Monat der Besamung	68
4.2.3. Rastzeit	75
4.2.4. Milchleistung	78
4.2.5. Ejakulat-Nr.	81
4.2.6. Besamungstechniker	83
4.2.7. Nachkommengruppen	87
4.2.8. Diskussion	94
5. Zusammenfassung	98
6. Summary	104
7. Literaturverzeichnis	110

1. Einleitung

Aufgrund der starken Ausbreitung der Besamung kommt der Auswahl der genetisch am höchsten einzustufenden Bullen eine zentrale Bedeutung zu. Die Fruchtbarkeit dieser Bullen und ihrer Nachkommen ist deshalb von großer Bedeutung im Zuchtgeschehen. Eine gute Fruchtbarkeit ist Voraussetzung für eine ökonomische Fleisch- und Milchproduktion.

Vorliegende Arbeit soll die tatsächliche Fruchtbarkeitslage unter Praxisbedingungen zeigen und die erfaßbaren Umwelt- und genetischen Einflüsse analysieren. Es wird versucht, äußere Einflüsse auf die Stärke der Brunstäußerungen und Zusammenhänge zwischen Brunststärke und Konzeptionsrate zu ermitteln. Darüber hinaus wird geprüft, ob und mit welchem Aufwand der Progesterontest zur züchterischen Erfassung von Fruchtbarkeitsmerkmalen herangezogen werden kann.

Die derzeit verwendeten Fruchtbarkeitsparameter sind sehr ungenau und die Anwendung des Progesterontests verspricht eine wesentliche Erhöhung der Genauigkeit der Merkmalserfassung.

2. Literatur

2.1. Fruchtbarkeitsparameter in der Besamungspraxis

Eine gute Fruchtbarkeit zeigt sich darin, daß möglichst wenig Besamungen für eine Befruchtung erforderlich sind (BACHNER 1961).

Die Bedeutung der Fruchtbarkeit für die Rinderzucht kann wie folgt zusammengefaßt werden.

- Direkte ökonomische Bedeutung der Fruchtbarkeit weiblicher Tiere für Milch- und Fleischproduktion (Laktation, Kälberzahl)
- Direkte ökonomische Bedeutung der Fruchtbarkeit männlicher Tiere für die zeitgerechte Befruchtung der Kühe
- Indirekte Bedeutung hat die Fruchtbarkeit dadurch, daß die Selektionsintensität von der Fruchtbarkeit in der Population abhängt.
- Bullen in der künstlichen Besamung sollten aufgrund ihrer großen Nachkommenszahl nicht nur auf Leistungseigenschaften, sondern auch auf andere biologisch wichtige Eigenschaften, wie Fruchtbarkeit der Töchter, überprüft werden.

Folgende Forderungen, die für Merkmale der Fruchtbarkeit erfüllt sein sollten, stellte MAIJALA (1979) auf:

- objektive und genaue Bestimmung
- möglichst Normalverteilung

- einfache und wirtschaftlich tragbare Erfassung
- frühzeitig meßbar; bevor eine Selektion auf Fruchtbarkeit einsetzt
- Unabhängigkeit von Maßnahmen des Tierhalters
- Unabhängigkeit von menschlicher Sorgfalt bei der Brunstbeobachtung
- Möglichkeit der wiederholten Beobachtung an demselben Tier
- Vergleichbarkeit der verschiedenen Merkmale der Fruchtbarkeit
- hohe Heritabilität

Es ist natürlich nicht möglich, alle diese Forderungen zu erfüllen.

Folgende Fruchtbarkeitsparameter werden am häufigsten verwendet.

- Zwischenkalbezeit. Sie wird häufig in Auswertungen von Milchleistungsprüfungsmaterial herangezogen. Komponenten der Zwischenkalbezeit sind Rastzeit (Kalbung bis erste Besamung) und Verzögerungszeit (erste Besamung bis Konzeption), die zusammen die Güstzeit ergeben.
- Besamungsindex. Dieser wird u. a. für Vergleiche des Besamungserfolges zwischen Besamungsstationen verwendet.
- Non-Return-Rate (NRR). Sie wird am häufigsten zum Vergleich der Fruchtbarkeit von Besamungsbullen verwendet.
- Konzeptionsrate.

- Brunstmerkmale. Sie bereiten Schwierigkeiten in der Beurteilung.
- Zwischenbesamungszeiten.
- Auftreten von Fruchtbarkeitsstörungen (z. B. Zysten, Aborte, Mehrlingsgeburten, Nachgeburtsverhaltungen).

2.1.1. Systematische Einflußfaktoren auf die Fruchtbarkeit

Die Fruchtbarkeitsparameter sind vielen Umwelteinflüssen unterworfen. Deshalb ist die genetische Komponente weitgehend maskiert und nicht ohne weiteres erkennbar.

In einer Reihe von Arbeiten (HAHN 1967; BAPTIST und GRAVERT 1973; MAIJALA 1974, JANSON 1976 zit. n. MAIJALA 1978; KRÄUSSLICH u. a. 1977) werden Umwelteinflüsse auf die Fruchtbarkeit qualifiziert. Folgende systematische Einflüsse sind von wesentlicher Bedeutung.

- Herdenunterschiede machen etwa 6 - 8 % der Gesamtvarianz aus (BAPTIST und GRAVERT 1973; MAIJALA 1974, JANSON 1976 zit. n. MAIJALA 1978). Jedoch ist es schwierig, diesen Einfluß auszuschalten. Dies gilt besonders in Gebieten mit kleinen Herden.
- Die Jahreszeit der Kalbung bzw. Besamung ist ein wichtiger Umweltfaktor, welcher mit etwa 1 - 4 % an der Gesamtvariation beteiligt ist (POU u. a. 1973, MAIJALA 1974, JANSON 1976 zit. n. MAIJALA 1978; KRÄUSSLICH u. a. 1974).

- Das Alter der Kuh besitzt einen wesentlichen Varianzanteil von 1 - 4 % (KRÄUSSLICH u. a. 1977; MAIJALA 1978).
- Zwischen verschiedenen Besamungsstationen bestehen wesentliche Unterschiede in den Durchschnittswerten von Fruchtbarkeitsparametern.
- Einen signifikanten Einfluß des Inseminators auf die erfaßten Fruchtbarkeitsparameter fanden eine Reihe von Autoren (SOLBU 1972, BAPTIST und GRAVERT 1973, JANSON 1976 zit. n. MAIJALA 1978; KRÄUSSLICH u. a. 1977), während SALISBURY u. a. (1952) keinen Einfluß des Besamungstechnikers auf die Fruchtbarkeit fanden.
- LOTTHAMMER (1967) zit. n. MAIJALA 1978 fand einen deutlichen Einfluß des Zuchtgebiets auf die Varianz von Fruchtbarkeitsmerkmalen.

Aufgrund des starken Einflusses der Umwelt auf Fruchtbarkeitsparameter ziehen HAHN (1969); MAIJALA (1964), JANSON (1976) zit. n. MAIJALA 1978 den Schluß, daß sich für die Zuchtwertschätzung am besten Daten von Färsen eignen, da diese ein noch weitgehend unselektiertes Material darstellen.

Aber auch bei Färsen spielen systematische Umwelteinflüsse eine große Rolle, da in größeren Betrieben bei Färsen meist der Natursprung eingesetzt wird. Außerdem gehen Färsen mit schlechter Abstammung häufig bereits nach der ersten oder zweiten Besamung zum Schlachten.

Die größte Schwierigkeit bei der Verwendung von Besamungsdaten für züchterische Zwecke ist deshalb die Korrektur der systematisch wirkenden Einflüsse.

2.1.2. Brunststärke und Brunsterkennung

Über den Einfluß der Brunststärke auf die Fruchtbarkeit der Kuh gibt es nur wenige Untersuchungen, nicht zuletzt, weil die Stärke der Brunst nicht objektiv meßbar ist. Angesichts der Tatsache, daß man in der Praxis häufig mit dem Problem der Stillbrünstigkeit konfrontiert wird, wäre es sehr wünschenswert, die Brunststärke in die Nachkommenprüfung von Besamungsbullen einzubeziehen. Die praktischen Schwierigkeiten sind jedoch so gravierend, daß dies derzeit nicht durchführbar ist.

Ein Hauptproblem ist die Tatsache, daß ein nicht unerheblicher Teil der aufgrund von Brunstbeobachtungen als brünstig beurteilten Tiere nicht brünstig ist, was sich durch den Progesterontest (P-Test) (siehe Abschnitt 2.2.) sichern läßt.

HOFFMANN u. a. (1976) berichten, daß 13 - 22 % der Kühe bei der Besamung nach dem P-Test nicht brünstig waren.

Im Untersuchungsmaterial des Tiergesundheitsdienstes Bayern erhielten GÜNZLER u. a. (1979) für das Jahr 1978 einen Anteil nicht brünstiger Tiere von 22,4 % bei der Besamung (Tabelle 1).

Die Untersuchungen wurden jedoch hauptsächlich in Betrieben mit Fruchtbarkeitsproblemen durchgeführt.

Tabelle 1

Progesteron im Milchfett von Proben, genommen am Besamungstag von Kühen in Problembeständen (nach GÜNZLER u. a. 1979)

	n	%
Proben, gesamt	4895	100,0
Brunst bestätigt ($P < 30$ ng/ml)	3829	77,6
keine Brunst ($P > 30$ ng/ml)	1066	22,4

In anderen Arbeiten wird von einem ähnlich hohen Anteil nicht brünstiger Tiere bei der Besamung berichtet.

So erhalten FOOTE (1979) und KIDDY (1979) einen Anteil von 20 %, während APPLEYARD und COOK (1978) bei der Besamung sogar 21,3 % nicht brünstige Tiere mit dem P-Test feststellen.

23 % nicht brünstige Tiere bei der Besamung findet GÜNZLER (1976). Auch nach vorheriger sorgfältiger Untersuchung der Tiere wurden noch 7,3 % als nicht brünstig festgestellt.

Dagegen berichtet CLAUS (1980) von einem außerordentlich geringen Anteil von 1,7 % nicht brünstiger Tiere bei der Besamung in einer optimal betreuten Herde.

KARG (1976) fand eine saisonale Abhängigkeit des Anteils der richtig erkannten Brunsten, nachgewiesen durch den P-Test (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2

Anzahl nicht brünstiger Tiere bei der Besamung ermittelt durch P-Untersuchungen in verschiedenen Monaten (nach KARG 1976)

	Einsendungen	nicht brünstig	
	n	n	%
Jan. - März	50	12	24,0
April - Juni	151	19	12,6
Juli - Sept.	102	12	11,7
Okt. - Dez.	70	7	10,0
Jan. - Dez.	373	50	13,4

Untersuchungen über die Erbllichkeit der Brunststärke liegen von HAHN (1967) vor.

Die Brunstbeurteilung wurde von besonders ausgesuchten Besamungstierärzten vor der Besamung durchgeführt.

Neben anderen Kriterien wurde beurteilt

Verändertes Verhalten
 / deutlich
 \ schwach

Absonderung von Brunstschleim
 / vorhanden
 \ nicht vorhanden

Färbung der Scheidenvorhofschleimhaut
 / hyperämisch
 \ blaß

Tabelle 3 zeigt, daß die Konzeptionsrate deutlich höher war, wenn bei der Besamung gute Brunsterscheinungen beobachtet wurden.

Tabelle 3

Einfluß der Brunsterscheinung auf das Erstbesamungsergebnis (HAHN 1967)

Brunster- scheinung	Erstbes.Ergebnis Färsen		Erstbes.Ergebnis Kühe	
	n	% trächtig	n	% trächtig
normal	914	68,1	1042	66,5
Äußere Brunst				
schwach	218	49,5	165	39,1
vorhanden	880	67,0	753	66,3
Brunstschleim				
n. vorhanden	261	51,5	457	53,3
hyperämisch	1056	65,0	1149	63,0
Scheidenvorhof				
blaß	87	42,1	62	33,9

HAHN (1967) fand Unterschiede zwischen den Nachkommen-
gruppen in der Brunststärke. Die Heritabilitäten waren
jedoch, wie zu erwarten, sehr niedrig (Tabelle 4).
Allerdings bestehen Hinweise für klinisch erkennbare
Zusammenhänge zwischen Fruchtbarkeitsveranlagung der
Väter und ihrer Töchter (HAHN 1967).

Tabelle 4

Heritabilitätsschätzungen für Merkmale der Brunst

Brunster- scheinung	Zahl der Tiere		Nachkommen- gruppen		Herita- bilität		Verfasser
	Färsen	Kühe	Färsen	Kühe	Färsen	Kühe	
Äußere Brunst	1430	1818	24	24	0,07	0,05	HAHN (1967)
Äußere Brunst	557		29		0,21		ROTTENSTEN T. (1957)
Brunstschleim	1444	1821	24	24	0,10	0,04	
Scheidenvorhof	1450	1832	24	24		0,007	
Brunststärke		8375	zahlreich			0,035	MAIJALA (1964) zit. n. HAHN(1967)
		1267	zahlreich			0,05	ØDEGARD(1965) zit. n. HAHN (1967)

Die geringe Heritabilität der Brunstmerkmale läßt das
Merkmal trotz erblicher Bedingtheit züchterisch wenig
erfolgversprechend erscheinen (HAHN 1969).

Geringe Korrelationen zwischen Brunstbefunden und an-
schließender Konzeption fanden TOUCHBERRY u. a. (1959)
und HAHN (1967).

KARG (1976) untersuchte die Zusammenhänge zwischen Milchleistung und Brunstsymptomen. Er fand einen wachsenden Anteil stillbrünstiger Tiere bei steigender Milchleistung (Tabelle 5).

Tabelle 5

Zusammenhang Milchleistung - Brunstäußerung (nach KARG 1976)

Milch kg (FCM)	Anteil stillbrünstiger Tiere
18 kg	24,4 %
18 - 25 kg	34,1 %
25 kg	41,5 %

GÜNZLER (1976) untersuchte, zu welchen Tageszeiten bei den beobachteten Tieren die ersten Brunstsymptome erkannt wurden. Er fand folgende Häufigkeit:

In 33 % der Fälle wurde die Brunst zwischen 6.⁰⁰ Uhr und 18.⁰⁰ Uhr erkannt.

In 45 % der Fälle wurde die Brunst zwischen 18.⁰⁰ Uhr und 24.⁰⁰ Uhr erkannt.

In 22 % der Fälle wurde die Brunst zwischen 24.⁰⁰ Uhr und 6.⁰⁰ Uhr erkannt.

HURNIK u. a. (1975) zit. n. KIDDY (1979) erkannten 65 % der Brunstaktivitäten zwischen 18.⁰⁰ und 6.⁰⁰ Uhr mit Hauptaktivitäten zwischen 2.⁰⁰ und 3.⁰⁰ Uhr.

Hauptaktivitäten der Brunstäußerung zwischen 2.⁰⁰ und 5.⁰⁰ Uhr fanden ESSLEMONT und BRYANT (1976) zit.n. KIDDY (1979). Daraus ergibt sich, daß es nicht genügt, die Brunstbeobachtung auf die normalen Arbeitszeiten im Stall zu beschränken.

2.1.3. Rastzeit

Unter Rastzeit versteht man den Zeitraum von der Kalbung bis zur 1. Besamung. Eine durchschnittliche Rastzeit von 77 Tagen nach der 1. Kalbung errechneten BAPTIST und GRAVERT (1973). KUMMERFELD u. a. (1978) fanden eine Rastzeit von 79 Tagen.

FOOTE (1979) fand in einem Material mit Brunstbeobachtungen anlässlich der Besamung mittels P-Test eine durchschnittliche Rastzeit von 87 Tagen.

Der Einfluß der Rastzeit auf das Trächtigkeitsergebnis ist in Tabelle 6 dargestellt. Nach GRUNERT (1976) steigt der Trächtigkeitsprozentsatz bei längerer Rastzeit.

Tabelle 6

Trächtigkeitsprozentsatz in Abhängigkeit von der Rastzeit (Grunert 1976)

Rastzeit in Wochen	Anzahl Kühe	davon tragend
4 - 6	14	5 (35,7 %)
7 - 9	97	58 (59,8 %)
10 - 12	56	39 (69,6 %)
12	64	42 (65,6 %)

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen KRÄUSSLICH u. a. (1977) für die Einflüsse der Rastzeit auf den Besamungsindex (Tabelle 7).

Der Besamungsindex sinkt von 1,61 in der Rastzeitklasse ≤ 40 Tage auf 1,20 in der Rastzeitklasse über 102 Tage, wobei er in der Rastzeitklasse 40 - 60 Tage höher ist als in der Klasse ≤ 40 Tage.

Tabelle 7

Einfluß der Rastzeit auf den Besamungsindex (KRÄUSSLICH u. a. 1977)

Rastzeit ≤ 40 Tg			≤ 60 Tg			≤ 81 Tg		
n	Bi*	s	n	Bi	s	n	Bi	s
360	1,61	0,84	2794	1,84	0,75	1957	1,40	0,40

Rastzeit ≤ 102 Tg			> 102 Tg		
n	Bi	s	n	Bi	s
1380	1,35	0,59	879	1,18	0,42

* Bi = Besamungsindex

2.1.4. Non-Return-Rate (NRR)

Die Zahl der nach der Erstbesamung nicht wieder zur Nachbesamung angemeldeten Rinder steht in einer bestimmten Beziehung zur Zahl der trächtigen Tiere aus diesen Erstbesamungen.

Die durch Nichtrindern, Abgang, Belegen durch andere Bullen usw. bedingte Abweichung verteilt sich bei Mittelwerten aus größeren Tierzahlen zufällig und verzerrt die Ergebnisse nicht oder nur geringfügig, wenn die systematischen Einflußfaktoren wie z. B. Alter, Jahreszeit, Inseminator usw. berücksichtigt werden.

Aus arbeitstechnischen Gründen verzichtet man in der Regel auf eine feste Zeitgrenze und faßt alle in einem Monat besamten Tiere zusammen. Man erhält so die 0 - 30, 30 - 60 oder 60 - 90 Tage Non-Return-Rate (NRR) (LEIDL 1964). Da entstehende Verzerrungen durch Stillrindern, embryonalen FrühTod usw. durch einen entsprechend langen Beobachtungszeitraum stark herabgesetzt werden können, hat sich die 60 - 90 Tage NRR durchgesetzt.

Beim Übergang auf die elektronische Datenverarbeitung ist es jedoch arbeitstechnisch ohne weiteres möglich, eine feste Zeitgrenze einzuführen. Dies ist zu empfehlen und wird in Skandinavien bereits praktiziert.

KRÄUSSLICH u. a. (1977) berechneten die Mittelwerte und Standardabweichungen der NRR von Besamungsbullen und Töchtergruppen anhand der Besamungsstatistik der Besamungsstation Meggle (Tabelle 8).

Tabelle 8

Non-Return-Raten von Töchtergruppen und deren Paarungspartnern (KRÄUSSLICH u. a. 1977)

	60 Tage NRR Mittelwert			60/90 Tage NRR Mittelwert		
	n	%	s	n	%	s
Töchtergruppen	235	70,5	4,6	235	67,6	4,8
Paarungspartner	235	70,6	1,4	235	67,5	1,5

Daraus ergibt sich, daß zwischen den Durchschnitten von Töchtergruppen eine genügend große Variation besteht, um züchterische Maßnahmen zu rechtfertigen. Die Variation zwischen Paarungspartnern ist nur $1/3$ der Variation zwischen Töchtergruppen.

Für die Zuchtwertschätzung sind entweder größere Töchtergruppen oder eine größere Anzahl von Anpaarungen erforderlich. Für die Merkmalserfassung sollte deshalb auf die gesamte Besamungsstatistik zurückgegriffen werden und nicht nur auf die Milchleistungsprüfungsbetriebe, um alle vorhandenen Informationen zu nutzen und die Zuchtwerte mit genügender Sicherheit schätzen zu können.

Die NRR wird auch herangezogen, um den Besamungserfolg von Besamungsstationen und Inseminatoren zu ermitteln.

Dies ist wichtig für das Management der Station und die Korrektur der Daten, da durch diese Einflußfaktoren die Zuchtwertschätzung von Bullen verzerrt werden kann. Anhand der NRR wird der Besamungserfolg in der Regel innerhalb Monaten oder Jahren errechnet, um den Einfluß von Jahr und Jahreszeit auszuschalten.

2.1.4.1. Systematische Einflüsse auf die NRR von Besamungsbullen

Die NRR ist von systematischen Umweltfaktoren beeinflusst, so daß sie vor Verwendung für züchterische Zwecke von diesen Einflüssen befreit werden muß. Die wichtigsten Einflußgrößen sind Jahreszeit der Besamung, Inseminator, Rastzeit, Alter der Kuh und Beschaffenheit des Ejakulats.

KRÄUSSLICH u. a. (1977) fanden einen Varianzanteil von 18 % für den Einfluß der Jahreszeit auf die NRR.

Von Tiefstwerten für Februar und bis zum September ansteigenden NRR berichten BAPTIST, GRAVERT (1973).

HAHN (1967) beschreibt ebenfalls monatliche Schwankungen in den NRR. Von Januar bis Mai liegen die NRR unter dem Durchschnitt und im November, Dezember und Juni darüber. In dieser Arbeit könnten jedoch die durch den Weideaustrieb bedingten Einflüsse auf die Brunst und Brunstbeobachtung die NRR stark beeinflussen.

SCHMID u. a. (1974) erhalten die niedrigsten NRR Ende Herbst bis Anfang Frühjahr und im Sommer die höchsten NRR.

Während SALISBURY u. a. (1952) in einer Untersuchung keinen Einfluß der Jahreszeit auf die NRR erkennen konnten, fanden sie in einer weiteren Arbeit hohe NRR für Mai und Juni und niedrige für Januar bis März.

Den Einfluß des Besamungstechnikers (BT) auf die NRR untersuchten KRÄUSSLICH u. a. (1977). Sie erhielten einen Varianzanteil von 21,7 %. Da die BT nur in bestimmten Gebieten besamten, konnte allerdings die Beziehung zum Besamungsgebiet nicht eliminiert werden. SALISBURY u. a. (1952) fanden keinen Einfluß des BT auf die NRR.

Nach KRÄUSSLICH (1974) kommt es bei längeren Rastzeiten zu einem Anstieg der NRR. Aufgrund der Tatsache, daß frühbesamte Tiere (vor dem 60. Tag p.p.) über eine längere Zeitperiode besamt oder behandelt werden, haben sie eine größere Trächtigkeitschance und es wird bei kürzerer Rastzeit ein größerer Prozentsatz aller Kühe trächtig.

Ähnliche Ergebnisse fand GRUNERT (1976).

Mit 28,3 % Varianzanteil (KRÄUSSLICH u. a. 1977) besitzt das Alter der Kuh einen großen Einfluß auf die 60/90 Tage NRR. Die NRR fällt mit zunehmendem Alter kontinuierlich ab.

Eine große Anzahl von Arbeiten stellen eine hohe positive Beziehung zwischen Samenqualitätsmerkmalen und der NRR fest. Da die Besamungsstationen jedoch bemüht sind, die Samenqualität zu standardisieren, dürfte der Einfluß innerhalb der Stationen relativ gering sein.

SCHMID u. a. (1974) zeigten jedoch, daß er nicht völlig ausgeschaltet wird.

Es ist zusätzlich zu berücksichtigen, daß bei Bullen mit besonders hohen Zuchtwerten Zugeständnisse bezüglich der Samenqualität gemacht werden.

2.1.4.2. Heritabilität der NRR

Über die Heritabilität der NRR wurde eine Reihe von Arbeiten veröffentlicht.

Dabei muß man die Heritabilität der NRR des Besamungsbullen selbst (NRR aus dem Besamungseinsatz) klar von der Heritabilität aus der Nachkommenprüfung trennen.

Die Heritabilität für den Jahresdurchschnitt der NRR von Besamungsbullen liegt zwischen 20 % und 22 % (RENDEL und VENGE 1961, SHANNON und SEARLE 1962, ZELFEL 1964, MAIJALA 1969 zit. n. MAIJALA 1978; SCHMID u.a. 1974). Hierbei handelt es sich in der Regel um Durchschnitte aus 1000 und mehr Erstbesamungen.

Die h^2 -Schätzwerte für die NRR von Töchtergruppen werden in der Literatur nicht für den Durchschnitt sondern für das Einzeltier angegeben. Die Heritabilität für die Töchtergruppe ergibt sich dann aus der Formel $\frac{n}{n + k}$, wobei $k = \frac{4 - h^2}{h^2}$.

Die Heritabilitätsschätzungen schwanken in der Regel zwischen 1,0 % und 2,0 % (DUNBAR und HENDERSON 1953, MAIJALA 1964, BAPTIST und GRAVERT 1973, JANSON 1976 zit. n. MAIJALA (1978); KRÄUSSLICH u. a. 1977).

Wenige Arbeiten berichten über eine Korrelation von männlicher und weiblicher Fruchtbarkeit. Die Beziehung ist schwach positiv, um $r_G = 0,2$ (MAIJALA 1960, GAILLARD 1974, HANSEN 1978 zit. n. MAIJALA 1978). Diese geringe Korrelation ermöglicht zwar über die männliche Fruchtbarkeit keine indirekte Selektion auf weibliche Fruchtbarkeit, jedoch ergibt sich auch kein Antagonismus.

2.2. Brunstdiagnose mittels Progesteron-Test (P-Test)

HEAP u. a. (1973) untersuchten den Progesteron (P) - Gehalt aus Milch und Blut von laktierenden Kühen radioimmunologisch mit Hilfe einer Komplementbindungsreaktion. Sie erhielten einen signifikant höheren P-Gehalt in der Milch als im Plasma. Ebenfalls war der P-Gehalt bei trächtigen Tieren signifikant höher als bei nicht trächtigen. HEAP u. a. (1973) verwendeten den Namen Progestagen, da sie

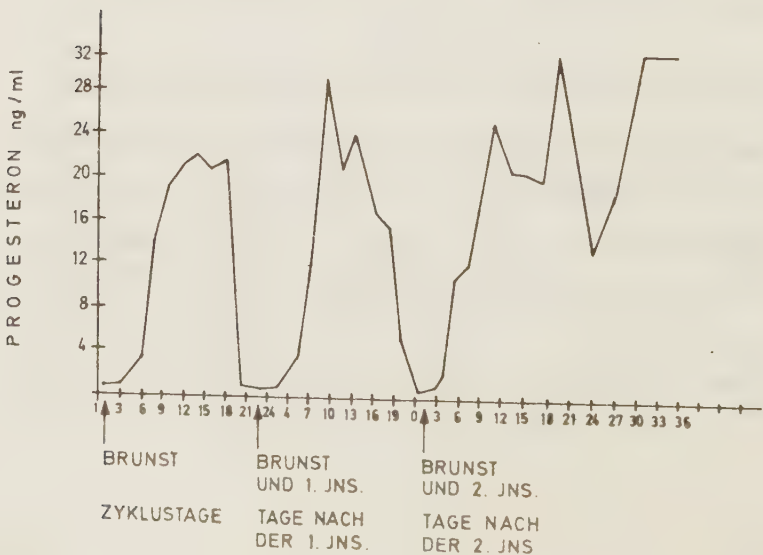
vermuteten, daß neben dem Progesteron noch andere unbekannte Komponenten mitgemessen werden. Sie nahmen weiterhin an, daß die signifikant höhere P-Konzentration in der Milch durch einen oder mehrere Metaboliten verursacht wird. Aufgrund ihrer Ergebnisse schlagen sie eine radioimmunologische Untersuchung des P-Gehalts der Milch zur frühen Trächtigkeitsdiagnose vor.

HOFFMANN und HAMBURGER (1973) fanden die in Abbildung 1 dargestellten Progesteronwerte bei einer Kuh, von der in 2-tägigem Abstand das Endgemelk auf den P-Gehalt hin untersucht wurde.

Nach der erfolgreichen Insemination blieb der Progesteronwert konstant über 12 ng/ml Milch.

Abbildung 1

Milchprogesteronprofil einer Kuh während mehrerer Zyklen (nach HOFFMANN und HAMBURGER 1973)



COWAN und LARSON (1979) untersuchten den P-Gehalt in der Milch während eines Zyklus und fanden die in Tabelle 9 dargestellten Ergebnisse.

Tabelle 9

Progesterongehalt in der Milch während eines Zyklus mit Mittelwert ($\bar{x}$) und Standarderror (SE) nach COWAN und LARSON (1979)

Zyklustage	- 3 bis - 2		- 1		0	
	$\bar{x}$	SE	$\bar{x}$	SE	$\bar{x}$	SE
ng/ml	1,24	0,50	0,28	0,67	0,44	0,70

Zyklustage	+ 1		+ 2 bis + 3		+ 4 bis + 5	
	$\bar{x}$	SE	$\bar{x}$	SE	$\bar{x}$	SE
ng/ml	0,30	0,67	0,91	0,48	2,75	0,49

Zyklustage	+ 6 bis +15	
	$\bar{x}$	SE
ng/ml	8,24	0,2

SCHIAWO u. a. (1975) untersuchten den Progesterongehalt in der Milch von 11 Kühen 2 x täglich 24 Tage lang. Die erste Untersuchung erfolgte während der beobachteten Brunst 15 - 45 Tage post partum, die weiteren Untersuchungen am Tage 19, 21, 23 und 25 nach der Besamung. Sie fanden, daß die Progesteronwerte während des Östrus durchschnittlich 1,49 ng/ml Milch betrugen im Gegensatz zu 9 ng/ml während der Periode 11 - 16 Tage nach dem Östrus. Die Progesteronwerte waren im Endgemelk am höchsten und im Anfangsgemelk am niedrigsten.

Zu sehr ähnlichen Ergebnissen, d. h. einer signifikanten Erniedrigung des P-Gehalts in der Milch von Kühen während der Brunstkommen PENNINGTON u. a. (1976).

HOFFMANN und HAMBURGER (1973) benutzten zur Brunstdiagnose folgenden Grenzwert

$\leq 2,2$ ng/ml Milch spricht für Brunst.

Doch schon 1973 schlugen sie vor, den P-Gehalt auf Milchfett zu beziehen.

Da der Progesterongehalt der Milch sehr eng mit dem Milchfettgehalt korreliert ist ($r = 0,97$), beziehen HOFFMANN u. a. (1976) den Progesterongehalt auf den Milchfettgehalt. Die P-Bestimmung im Milchfett ermöglicht es, den Meßfehler erheblich zu senken.

HOFFMANN u. a. (1976) schlugen folgende Grenzwerte für Milchfett vor.

≤ 30 ng Progesteron/ml Milchfett spricht für Brunst

CLAUS (1980) benutzte für seine Zyklusuntersuchungen denselben Grenzwert.

COX u. a. (1978) fanden nur für den Tag 30 post inseminationem eine signifikante Beziehung zwischen P- und Fettgehalt.

2.3. Trächtigkeitsdiagnose (T.U.) mittels Progesterontest (P-Test)

Da der P-Gehalt der Milch einen Rückschluß auf den Zyklusstand zuläßt, schlugen verschiedene Autoren vor, den P-Test zur Frühträchtigkeitsdiagnose zu nutzen.

PENNINGTON (1976) verfolgte den P-Gehalt von trächtigen Kühen im 20 - Tage - Abstand. Die Werte schwankten zwischen 19 und 30 ng/ml Milch. Auch andere Untersucher fanden hohe P-Gehalte in der Milch von trächtigen Kühen. Die Untersucher gingen jedoch von verschiedenen Grenzwerten für bestehende Trächtigkeit aus und entnahmen die Proben auch zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Besamung.

HOFFMANN und HAMBURGER (1973) benutzten in ihren Arbeiten einen Grenzwert von 12 ng/ml Milch als für Trächtigkeit sprechend bei einer Probenentnahme 21 Tage post inseminationem.

Aufgrund der Erkenntnis, daß der P-Gehalt vom Milchfettgehalt abhängig ist (siehe 2.2.), bezogen GÜNZLER u. a. (1979) den Grenzwert auf den Milchfettgehalt. Sie empfahlen folgende Werte

> 90 ng P/ml Milchfett spricht für Trächtigkeit.

Denselben Grenzwert benutzte auch CLAUS (1980).

Wie Tabelle 10 zeigt, schwankt die Aussagesicherheit erheblich.

Tabelle 10

Aussagekraft des P-Test für die Trächtigkeitsdiagnose

Untersuchungs- material	Tage p. insem.	Genauigkeit der Vorhersage		Verfasser
		n.trächtig	trächtig	
Gesamtmilch	21 - 23	95	-	BISHOP u.a. 1976
Gesamtmilch	24	100	90	BOOTH, HOLDSWORTH 1976
Gesamtmilch	21	91	81	DOBSON, FITZ- PATRICK 1976
Endmilch	20	100	80	GÜNZLER u. a. 1976
Endmilch	0 u. 20	100	90	dies. 1976
Endmilch	20	86 - 100	78 - 86	HEAP u. a. 1976
		100	78	HOFFMANN 1976
Gesamtmilch	21 - 24	98	82	KOEFOED-JOHNSEN 1977
Anfangsmilch	22	100	95	MACFARLANE 1977
Gesamtmilch	21 - 22	98	73	PENNINGTON u. a. 1976
Gesamtmilch	21, 24	95 - 100	80	POPE u. a. 1976
Gesamtmilch	24	98 - 100	88	Milk Marketing Board(1978/79)
Endmilch	21	100	100	SCHIAVO u. a. 1975
Anfangsmilch	20, 23	97	84	WISHART u. a. 1975

2.4. P-Test zur Erkennung von Fruchtbarkeitsstörungen

Erst in neuerer Zeit wurden die Möglichkeiten erkannt, die der P-Test bietet, um Fruchtbarkeitsstörungen in einer Herde nachzuweisen.

Wie schon in 2.1.2. erwähnt, schwankt der Anteil nicht brünstiger Tiere, die zur Besamung vorgestellt werden, zwischen 13 % und 23 % (HOFFMANN u. a. 1976; GÜNZLER 1976).

20 % nicht brünstige Tiere bei der Besamung erhielten FOOTE (1979) und KIDDY (1979).

Während APPLEJARD und COOK (1978) sogar 21,3 % nicht brünstige Tiere bei der Besamung fanden, wurden in einer optimal betreuten Herde nur in 1,7 % der Fälle nicht brünstige Tiere zur Besamung vorgestellt (CLAUS 1980).

Durch den P-Test läßt sich verhältnismäßig schnell und ohne großen Aufwand die Brünstigkeit mit nahezu 100 %iger Sicherheit überprüfen (CLAUS u. a. 1979); (HOFFMANN, HAMBURGER 1973).

Mit Hilfe von P-Tests in dreitägigen Abständen in der Periode vom 28. - 100. Tag post partum konnten ELSÄSSER u. a. (1979) an 170 Tieren zeigen, daß in Betrieb A (ohne Fruchtbarkeitsprobleme) bei 62 % der Kühe die 1. Ovulation vor dem 35. Tag stattfindet und 85 % der Kühe bis zum 50. Tag p. p. brünstig waren.

In Betrieb B (mit Fruchtbarkeitsproblemen) konnte nur bei 16 % der Kühe vor dem 35. Tag p. p. eine Ovulation nachgewiesen werden, und nur 34 % der Kühe waren bis zum 50. Tag p. p. brünstig.

KIDDY (1979) sowie HURNIK u. a. (1975) zit. n. KIDDY (1979) fanden, daß bis 50 % der Östren nicht erkannt werden.

CLAUS u. a. (1979) konnten bei laufenden P-Tests nach dem Abkalben der Kühe zeigen, daß bei 55 (45,5 %) von 176 normalen Zyklen die Brunst nicht erkannt worden war. In einer optimal betreuten Herde wurden dagegen nur 28,1 % der anhand des P-Tests ermittelten Brunsten nicht erkannt (CLAUS 1980).

CLAUS u. a. (1979) stellten weiterhin fest, daß bei 3 Kühen im 2. - 3. Monat p. insem. die P-Konzentration kurzzeitig stark abfiel, obwohl die Kühe trächtig waren und blieben. Während dieser Zeit wurden geringgradige Brunstsymptome wahrgenommen. Dieses Vorkommnis schrieben sie der Umstellung von zyklischem Gelbkörper auf den Graviditätsgelbkörper zu. Wird die Kuh zu dieser Zeit nachbesamt, so kann es zum Abort kommen, wie HOFFMANN als erster durch die Hormonanalytik nachweisen konnte (aus: KARG 1976). Sehr eingehend mit dem Nachweis von Fruchtbarkeitsstörungen anhand des P-Tests befaßten sich GÜNZLER u. a. (1979). Anhand zweier Probenentnahmen, eine am Tag der Besamung und eine 5 Tage nach der Besamung, können Aussagen über die Fruchtbarkeitslage der Kuh gemacht werden.

Wenn am Tage der Besamung und am Tag 5 (2. P-Test) ein niedriger P-Wert vorliegt, so liegt eine verzögerte Ovulation oder eine zystische Entartung des Ovars vor. Dies kann durch eine rektale Untersuchung geklärt werden. Es besteht allerdings keine Beziehung zwischen dem Progesterongehalt von Zystenflüssigkeit und Milchfett.

Durch mehrere P-Untersuchungen in 3-tägigem Abstand konnten GÜNZLER u. a. (1979) zeigen, daß eine Kuh, bei der 7 Tage nach der Besamung eine große Eierstockszyste rektal palpiert werden konnte und hohe P-Werte aufwies, trächtig war und blieb. Ebenso besaß eine andere Kuh, bei der ebenfalls eine große Zyste palpiert wurde, einen normalen Zyklus, nachgewiesen durch den P-Test. Diese Kuh wurde besamt, worauf sie anschließend konzipierte. In einer englischen Untersuchung (Milk Marketing Board 1978/79) wurde in Herden mit Fruchtbarkeitsproblemen eine hoch signifikante Korrelation ($r = + 0,84$) zwischen dem Anteil trächtiger Tiere und dem Anteil der erwarteten Trächtigkeiten gefunden. Sank der Anteil positiver Tests um 10 %, so sank der Anteil trächtiger Tiere um 7,8 %. Diese Erscheinung wurde dem Umstand zugeschrieben, daß in Herden mit Fruchtbarkeitsstörungen eine überdurchschnittlich hohe Rate an EED vorliegt.

Deshalb kann eine für die Praxis bedeutsame Erkenntnis gefolgert werden, nämlich daß eine hohe Rate von Falsch-aussagen bzw. ein hoher Anteil negativer Tests ein guter Indikator für eine notwendige, genaue tierärztliche Untersuchung der Herde ist.

Außerdem wurde in dieser Arbeit erkannt, daß der Progesterontest eine Hilfe für die rektale Zystendiagnose sein kann.

GÜNZLER u. a. (1979) schlugen den P-Test auch zur Überprüfung von therapeutischen Maßnahmen durch den Tierarzt vor. Bei der Applikation von Gn-RH, HCG oder Prostaglandin kann durch eine Probe am Tage der Behandlung und 1 - 2 weiteren Proben im 1 - 3 Tage Intervall der Erfolg der Maßnahme kontrolliert werden.

FOOTE (1979) betonte die vielfältige Anwendungsmöglichkeit des P-Tests. So kann der P-Test nützlich sein

- zur Brunsterkennung
- zur rechtzeitigen Durchführung der Besamung
- zur Beobachtung von Fruchtbarkeitskomponenten wie Zyklusverteilung, ausbleibende Zyklen, Follikelzysten und persistierende Gelbkörper; wobei der P-Test zur Unterscheidung von Follikel- und Luteinzysten nur bedingt tauglich ist.
- zur Frühträchtigkeitsdiagnose
- zur Erfolgsbeobachtung bei Hormonbehandlungen.

2.5. Embryonaler Frühtod (EED)

Nach BERCHTOLD (1961) versteht man unter frühembryonalem Fruchttod das Absterben einer befruchteten Eizelle bzw. eines Embryo in den ersten Stadien seiner Entwicklung mit anschließender Degeneration und Resorption des Fötus und seiner Eihäute.

BISHOP (1964) schloß, daß ein Großteil des EED genetisch bedingt ist, da die nachrindernden Kühe meist bei der 2. Besamung trächtig werden.

Er sah im EED einen Ausdruck von Fehlern im genetischen Material bei der Vereinigung der männlichen und weiblichen Erbanlagen (Letalfaktoren von Spermium oder Ovum).

So postulierte er drei Möglichkeiten des Entstehens von EED.

1. Unverträglichkeit von Spermium und Mutter
2. Unverträglichkeit von Spermium und Ovum
3. Unverträglichkeit von Zygote und Mutter

2.5.1. EED-Raten aus Experimenten

KIDDER u. a. (1954) besamten Färsen mit Bullen, die verschieden hohe NRR besaßen.

3 - 5 Tage nach der Besamung wurden die Eileiter der geschlachteten Tiere ausgespült und auf befruchtete Eier untersucht. Die Anzahl gefundener befruchteter Eier wurde mit den NRR der Bullen verglichen.

Im Gegensatz zu SALISBURY (1952) und WIJERATNE (1973) erhielten sie für die Bullen mit hoher NRR eine hohe Rate an EED (25,5 %) und für Bullen mit niedriger NRR eine niedrige Rate an EED (14,9 %).

Zu entgegengesetzten Ergebnissen wie KIDDER u. a. (1954) kamen auch BEARDEN u. a. (1956). Sie schlachteten Färsen in verschiedenen Abständen (3. - 33. Tag) nach der Besamung mit Sperma von Bullen verschiedener NRR.

Für Bullen mit hoher NRR erhielten sie eine Rate von 10,5 % EED und für Bullen mit niedriger NRR eine Rate von 19,6 % EED.

50 Kühe, die schon mehr als 4 mal erfolglos besamt wurden (repeat breeder), schlachteten HAWK u. a. (1955) 16 Tage, und 50 repeat breeder 34 Tage nach der Besamung. Vom 16. zum 34. Tag errechneten sie eine EED-Rate von 51,7 %.

Keine Erhöhung der EED-Rate vom 12. zum 26. Tag p. insem. erhielt BOYD (1969), während der Verlust an Embryonen vom 2. zum 9. Tag p. insem. 30 % betrug.

AYALON (1972) verglich die Rate an EED zwischen "normalen" Kühen und "repeat breeder" Kühen. Bei der Schlachtung 10 Tage p. insem. erfaßte er noch die Anzahl der insgesamt gefundenen Embryonen und die normal entwickelten Embryonen.

Bezüglich der Gesamtanzahl der Embryonen fand er keinen Unterschied zwischen den beiden Kuhgruppen, während sich die beiden Kuhgruppen in der Zahl der normal entwickelten Embryonen deutlich unterschieden (Tabelle 11).

Deshalb betrachtet er die Tage 6 - 7 p. insem. als den kritischen Zeitraum für das Überleben der Embryonen.

HAWK u. a. (1955), fanden im Gegensatz hierzu am 16. Tag p. insem. eine kritische Phase in der Embryonalentwicklung.

Tabelle 11

Verhältnis von normal entwickelten Embryonen zur Gesamtzahl gefundener Embryonen in verschiedenen Abständen nach der Besamung aus AYALON (1972).

Schlachtung nach	Normale Kühe	"repeat breeder"
Bes. in Tagen	Norm.Embr./gef.Embr.	Norm.Embr./gef.Embr.
4 - 5	22/25 = 80 %	20/25 = 80 %
6 - 7	10/12 = 83 %	5/12 = 42 %
8 - 10	13/18 = 72 %	9/18 = 50 %

HAWK (1979) berichtete, daß eine gesicherte Beziehung zu einer hohen EED-Rate nur von zwei Faktoren bekannt ist, nämlich von der Anzahl der früheren, unfruchtbaren Besamungen und der Befruchtung von alten Eiern (Besamung 6 - 20 Std. nach der Ovulation).

Außerdem konnte er zeigen, daß bei Versuchen mit ovariektomierten Kühen der embryonale Frühtod nicht durch eine Regression des c.l. eintritt, sondern daß sich das c.l. nach dem EED zurückbildet.

In Tabelle 12 werden verschiedene Versuchsergebnisse gegenüber gestellt, wobei die verschiedenen Versuchsbedingungen zu beachten sind.

Tabelle 12

Experimentell ermittelte EED-Raten

Schlachtung p. insem. in Tagen	geschätzte EED-Rate	Verfasser
3. - 5. Tag	14,9-25,5 %	KIDDER u. a. (1954)
16. - 34. Tag	51,7 %	HAWK u. a. (1955)
3. - 33. Tag	19,6-10,5 %	BEARDEN u. a. (1956)
9. Tag	30,0 %	BOYD u. a. (1969)
4. - 10. Tag	8,0-30,0 %	AYALON (1972)

2.5.2. EED-Raten aus Besamungsdaten

2.5.2.1. Durchschnittliche Länge der Vor- und Nachbesamungszyklen (VBZ; NBZ)

Um das Vorkommen von EED anhand der Besamungsdaten schätzen zu können, wurden die Zyklen von besamten

und nicht besamten Kühen miteinander verglichen (WOOD 1976; MARES u. a. 1961; HAWK u. a. 1955; BAR-ANAN u. a. 1978/79; BAR-ANAN u. a. 1979; OSTERKORN u. a. 1978). Der Zeitraum zwischen aufeinanderfolgenden Besamungen wird nach der Ansicht von BAR-ANAN u. a. (1978) von einem oder mehreren der folgenden Faktoren bestimmt:

1. Individueller Rhythmus der nicht befruchteten Kuh
2. Besamung der Kuh außerhalb der Brunst
3. Nichterkennen der Nachbrunst
4. Nichtkonzeption
5. Embryonaler Frühtod.

MARES u. a. (1961) ermittelten bei 766 Zyklen eine durchschnittliche Länge von 22,3 Tagen für den Vorbesamungszyklus (VBZ) und von 25,3 Tagen für den Nachbesamungszyklus (NBZ). Sie schätzten das Vorkommen von EED mit 2,5 % bei Färsen und 13 % bei Kühen.

HAWK u. a. (1955) fanden eine Verlängerung des NBZ gegenüber dem VBZ von 24,11 Tagen auf 26,44 Tage. Sie schätzten eine Rate von 19,9 % EED bis zum 150. Tag p. insem..

OSTERKORN u. a. (1978) untersuchten VBZ und NBZ in der Herde des Lehr- und Versuchsguts der Tierärztlichen Fakultät der Universität München und fanden die in Tabelle 13 angeführten Werte.

Tabelle 13

Zykluslängenverteilung von besamten und unbesamten Tieren (OSTERKORN u. a. 1978)

Zyklen	n	Länge
unbesamt	827	21,2 $\pm$ 4,4
besamt	733	22,4 $\pm$ 3,4

Aus israelischen Besamungsdaten ermittelten BAR-ANAN u. a. (1978/79) zusätzlich den 2. und 3. NBZ. Sie fanden, daß die durchschnittliche Länge der späteren Zyklen kürzer war als die des 1. NBZ. Dies unterstützt die Annahme, daß der EED nach der Erstbesamung zur Verlängerung des 1. NBZ führt (siehe Tabelle 14).

Tabelle 14

Durchschnittliche Zykluslänge in Tagen verschiedener NBZ getrennt nach Färsen und Kühen in der 1. Laktation (BAR-ANAN u. a. 1978/79)

	1. NBZ	2. NBZ	3. NBZ	Tage nach dem vorhergehenden Zyklus	
				2.Zyklus	3.Zyklus
Färsen	20,90 $\pm$ 3,16	41,34 $\pm$ 4,73	61,65 $\pm$ 5,47	20,44	20,31
Kühe 1. Laktation	21,69 $\pm$ 3,30	42,15 $\pm$ 5,04	62,41 $\pm$ 5,55	20,46	20,26

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen BAR-ANAN u. a. (1979) bei einer Erweiterung des Untersuchungsmaterials auf Bayern und Israel.

WOOD (1976) verglich die Verteilung der NBZ mit einer Normalverteilung mit dem Mittelwert 21 Tage und der Standardabweichung 3 Tage. Die NBZ waren asymmetrisch verteilt. 16 % der Tiere hatte einen gegenüber dem Normalwert verlängerten Zyklus. Deshalb schätzte er die Rate an EED auf 16 %.

SPALDING u. a. (1974) errechneten eine durchschnittliche Länge des NBZ von 1. zu 2. Besamung von 41 Tagen und von 2. zu 3. Besamung von 40 Tagen.

2.5.2.2. Veränderung der NRR

Aufgrund der Verminderung der NRR vom 1. Monat p. insem. zum 5. Monat p. insem. schätzten SALISBURY u. a. (1952) die EED-Rate auf 15 %.

Die Differenz zwischen der NRR dreier Besamungsbullen und dem Ergebnis der rektalen Trächtigkeitskontrolle (Tr.D.) (NRR = 65,1 %; 66,7 %; 58,5 %; Tr.D. = 54,6 %; 60,2 %; 36,6 %) schreibt BAIER (1955) dem EED zu.

KUMMERFELD u. a. (1978) schätzten die EED-Rate anhand der Abnahme der NRR vom 28. zum 72. Tag p. insem..

Die NRR fiel von 85,2 % auf 72,7 %, so daß die EED-Rate auf 12,5 % geschätzt wurde.

WIJERATNE (1973) schätzte mit ähnlichen Parametern eine EED-Rate von 20,3 %.

BAIER und WIJERATNE fanden eine negative Korrelation zwischen NRR und EED-Rate von Besamungsbullen.

SALISBURY u. a. (1952) schätzten die höchste EED-Rate in den Monaten Januar - März und die niedrigste von Mai bis Juni. Dänische Untersucher (N.N.) ermittelten einen Abfall der 18 - 24 Tage-NRR zur 60 - 90 Tage-NRR von 84,8 % auf 63,7 %.

2.5.3. Progesterontest

Die Schätzungen der EED-Rate beruhen auf der Feststellung, daß Kühe, die 20 - 22 Tage p. insem. keine Brunst zeigten (festgestellt mittels P-Test), bei späteren Untersuchungen nicht trächtig waren.

COX u. a. (1978) schätzten eine Rate von 28 % EED; sie benutzten jedoch einen relativ hohen Grenzwert für den P-Test. Für die Zeit vom 22. - 90. Tag p. insem. erhielten MACFARLANE u. a. (1977) eine Rate von 12,9 % EED.

Für den 20. Tag p. insem. schätzten PENNINGTON u. a. (1976) die Rate an EED auf 20 %; zum gleichen Ergebnis kamen HEAP u. a. (1976). In 2 Herden untersuchten KUMMERFELD u. a. (1978) die EED-Rate. Mit Hilfe von P-Untersuchungen in 3-tägigen Abständen erhielten sie eine EED-Rate von 22,79 % vom 28. Tag p. insem. zum 75. Tag.

HOFFMANN u. a. (1976) schätzten eine Rate von 20 % EED. Anhand eines P-Tests am 24. Tag p. insem. kann aufgrund einer Aussagerichtigkeit für bestehende Trächtigkeit von 88 % eine Rate am EED von knapp 12 % geschätzt werden (Milk Marketing Board 1978/79).

Auch FOOTE (1978) führte bei 200 Kühen von der Kalbung bis zum 120 Tag p. p. in 3-tägigem Abstand einen P-Test durch. Anhand der P-Test-Ergebnisse schätzte er eine EED-Rate von ca. 15 %.

CLAUS (1980) untersuchte mit 3 Proben in der Woche von der Kalbung bis zum 120. Trächtigkeitstag den P-Gehalt in der Milch von 81 Kühen. Anhand dieser Daten schätzte er die Rate an EED auf 13,6 %.

2.6. Einfluß des Besamungszeitpunkts auf die Konzeptionsrate

GRADEN u. a. (1968) untersuchten 150 Kühe und Färsen, die schon mindestens 3 mal erfolglos besamt worden waren. Dabei konnten sie 104 Follikel (68,3 %) finden. Davon wurden 58 (55,8 %) befruchtet.

51 Tiere wurden besamt, sobald Anzeichen einer Brunst erkannt wurden. 49 Tiere wurden erst 16 Stunden nach den ersten Brunstsymptomen besamt und 50 zu beiden Zeitpunkten. Es ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den früh- und spätbesamten Kühen. Bei den frühbesamten konnten 48,5 % befruchtete Eier gefunden werden, bei den spätbesamten 68,6 % und bei den früh- und spätbesamten 66,7 %.

Nach PAUFLEDER (1974) sind bei Verwendung von TG-Sperma die besten Besamungserfolge etwa 13 - 20 Stunden nach Beobachtung der ersten Brunsterscheinungen festzustellen. In Tabelle 15 sind die NRR in verschiedenen Zeiträumen zwischen Brunsterkennung und Besamung angegeben.

Tabelle 15

Besamungsergebnisse nach Verwendung von Tiefgefrier-samen bei Durchführung der Insemination in verschiedenen Zeiträumen nach Beobachtung der ersten Brunsterscheinungen (nach PAUFLEDER 1974)

	Stunden nach Beobachtung der ersten Brunsterscheinungen					
	1 - 4	5 - 8	9 - 12	13 - 16	17 - 20	21 - 24
% NRR	59,3	67,1	66,8	76,3	75,2	70,1
Anzahl besamter Tiere	140	677	3386	2972	1236	669

	25 - 18	1 - 28
% NRR	65,9	71,1
Anzahl besamter Tiere	135	9215

2.7. Einfluß der Milchleistung auf die Fruchtbarkeit der Kuh

In der Praxis wird immer wieder vermutet, daß die Fruchtbarkeit der Kuh bei steigender Leistung nachläßt. In der Literatur werden verschiedene Ansichten vertreten.

Autoren, die versuchen, einen genetischen Zusammenhang zwischen Fruchtbarkeit und Leistung herzustellen, finden entweder keinen Einfluß zwischen beiden Faktoren oder einen geringen Antagonismus.

Eine geringe negative genetische Korrelation zwischen der NRR während der 1. Laktation und der gleichzeitigen Leistung fanden BAPTIST und GRAVERT (1973) mit $r = -0,11$. Ein deutlich abfallendes Trächtigkeitsergebnis bei steigender Leistung erhielt GRUNERT (1976)(Tabelle 16).

Tabelle 16

Einfluß der Milchleistung auf die Konzeptionsrate
(GRUNERT 1976)

Milchleistung in kg	Anzahl Kühe	davon tragend
unter 20 kg	138	88 (63,8 %)
21 - 25 kg	49	31 (63,3 %)
über 26 kg	44	27 (61,4 %)

Auf einen genetischen Antagonismus zwischen Fruchtbarkeit und Leistung weisen einige wenige Arbeiten hin (GAILLARD 1974, KRAGELUND 1976, HANSEN 1978 zit. n. MAIJALA 1978).

Eine um 20,5 % schlechtere Konzeptionsrate bei Kühen mit einer Leistung von 907 kg über dem Herdendurchschnitt als bei Kühen mit einer Leistung von 907 kg unter dem Herdendurchschnitt fanden SPALDING u. a. (1975).

eine Tendenz zu abnehmender Fruchtbarkeit bei steigender Leistung sahen auch HAHN (1967) und KRUFF (1978), da Hochleistungskühe empfindlicher auf ungünstige Umwelteinflüsse reagieren.

Ebenso wie MEYER (1963) fanden ANDREASSON und JANSON (1978), daß die genetische Korrelation zwischen Milchleistung und weiblicher Fruchtbarkeit, gemessen durch die 168 Tage NRR sowie durch die Zahl der Besamungen pro Trächtigkeit (Besamungsindex) nahezu Null ist.

In anderen Arbeiten (MAIJALA 1971, 1976 zit. n. MAIJALA 1978) konnte kein Antagonismus zwischen Fruchtbarkeit und Leistung bei Nachkommensgruppen von Bullen nachgewiesen werden. Jedoch wird empfohlen, die Laktationsleistung nach Kalbeintervall bzw. Güstzeit (days open) zu korrigieren, um nicht Kühe mit niedriger Fruchtbarkeit zu bevorzugen.

3. Material und Methode

3.1. Versuchsaufbau und Durchführung

Beteiligte Institutionen

- a) Besamungsverein Neustadt a. d. Aisch e. V. (BVN)
- b) Zuchtwertprüfstelle Nordbayern in Neustadt a. d. Aisch
- c) Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in München (LKV) (Elektronische Datenverarbeitung EDV)
- d) Tiergesundheitsdienst Bayern in Grub (TGD) (Hormonanalytik)
- e) Institut für Tierzucht und Tierhygiene der LMU München

In Zusammenarbeit mit der Zuchtwertprüfstelle Nordbayern wurden im Februar 1977 52 Bullen des Besamungsvereins Neustadt a. d. Aisch ausgesucht, von denen zu erwarten war, daß ihre Töchter Ende 1977 und im Laufe des Jahres 1978 zum Kalben kommen.

Beim LKV wurden in 14-tägigem Rhythmus Listen von allen Töchtern dieser Bullen ausgedruckt, von denen das Ergebnis des 1. Probemelkens vorlag.

Auf diesen Listen wurden folgende Daten erfaßt

1. Ordnungsbegriff (Betriebskennziffer)
2. Besitzer und Wohnort
3. Ohrmarken-Nr. der Kuh
4. Tag der Kalbung
5. Tag des Probemelkens
6. Ergebnisse des Probemelkens in Milch-kg und Fett %
7. Vater der Kuh

Anhand einer Tierhalterdatei des BVN wurden die für diese Tiere zuständigen Besamungstechniker (BT) ermittelt. Es wurden BT herangezogen die vom Besamungsverein angestellt waren und die für den Versuch die nötige Erfahrung hatten.

Den BT wurde für jede Kuh ein Fragebogen und zwei Progesteronpäckchen übersandt. Der Fragebogen enthielt folgende Angaben zur Identifizierung der Kuh:

1. Besitzer und Wohnort
2. Ohrmarken-Nr. der Kuh
3. Vater-Nr. der Kuh

Um den Einfluß des Besamungsbullen auszuschalten, wurden alle Kühe mit dem Bullen Ulli 32136/3 besamt.

Dieser Bulle ist ein positiver Vererber und zeichnet sich durch gleichbleibend sehr gute Spermaqualität und eine hohe NRR aus. Für den Versuch wurden 2000 Spermaportionen benötigt. Neben den BT erhielt jeder Tierhalter (TH) ein Schreiben, in dem mitgeteilt wurde, daß sich die Kuh, Ohrmarken Nr., in einem Versuch über Fruchtbarkeitsuntersuchungen befindet und mit dem Bullen Ulli 32136/3 besamt werden soll. TH und BT wurden aufgefordert, bei der Besamung folgende Fragen zu beantworten (Fragebogen):

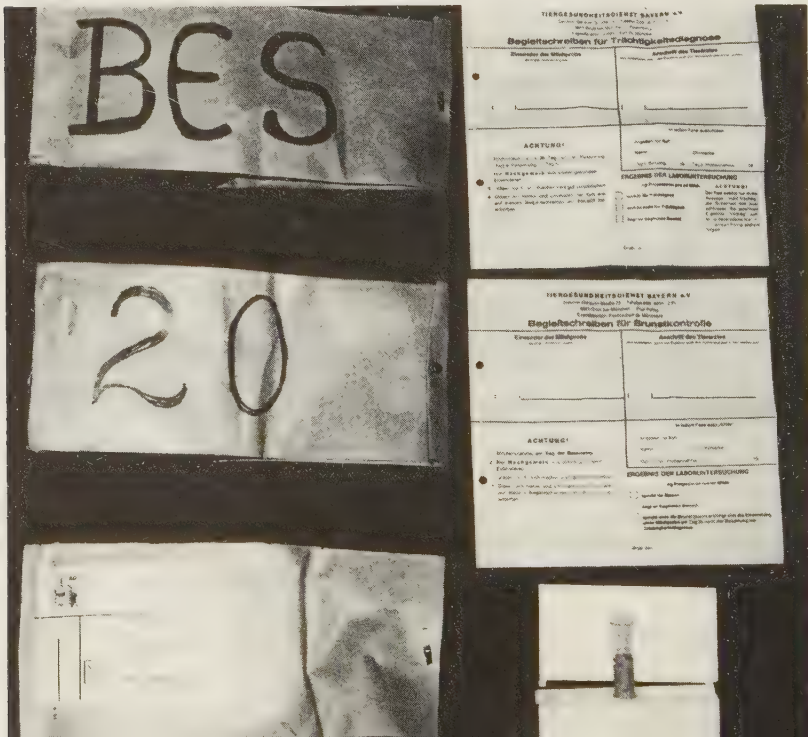
1. Wurde eine Brunst vor der zur Anmeldung führenden Brunst beobachtet? Wenn ja, Datum dieser Brunst
2. Datum mit Uhrzeit der Erkennung der zur Anmeldung der Kuh führenden Brunst
3. Brunstbeurteilung getrennt für TH (TH I - III) und BT (BT I - III) wobei
 - I undeutliche Brunsterscheinungen
 - II Kuh ist unruhig, Vulva geschwollen und feucht (Vorbrunst oder beginnende Brunst)
 - III Kuh ist aufgesprungen, deutliche Veränderungen der Vulva, Brunstschleim vorhanden bzw. Abgang beobachtet (Hauptbrunst oder eigentliche Brunst)
4. Besamungsdatum
5. Ejakulat-Nr.

Tiere, die wegen Fruchtbarkeitsstörungen tierärztlich vorbehandelt worden waren, wurden nicht in den Versuch aufgenommen.

Der BT erhielt für jede im Versuch stehende Kuh zwei Progesteronpäckchen, eines davon trug die schwarze Aufschrift "BES" (Probenentnahme am Tage der Besamung) und eines die rote Aufschrift "20" (Probenentnahme am Tag 20 nach der Besamung) (Abbildung 2). Die Päckchen waren mit der Anschrift der Hormonanalytik in Grub und einer Briefmarke versehen und enthielten ein Probenröhrchen in einer Styroporummantelung. Jedes Gläschen enthielt Chloramphenicol als Konservierungsstoff.

Abbildung 2

Die Progesteronpäckchen



Das Röhrchen in Päckchen "BES" wurde vom TH bei der Melkzeit nach der Besamung mit Milch aus dem Endgemelk eines gesunden Euterviertels gefüllt und zusammen mit dem ausgefüllten Fragebogen an den TGD in Grub geschickt.

Das 2. Päckchen mit der roten Aufschrift "20" sollte am Tag 20 nach der Besamung ebenfalls mit Endgemelk gefüllt und nach Grub gesandt werden.

Die gesammelten Fragebögen und Untersuchungsergebnisse wurden vom Versuchsansteller beim TGD in Grub abgeholt. Bis zum 28.05.78 wurde das Ergebnis des Progesterontests auf ng Progesteron/ml Milch bezogen mit folgenden Grenzwerten

$\leq 2,2$ ng Prog./ml Milch spricht für Brunst

2,2 - 11 ng Prog./ml Milch fraglich sowohl am Tag 0
für Brunst als auch am Tag 20

> 11 ng Prog./ml Milch zur Bestätigung von Non-Return

Nach dem 28.05.78 wurde der Progesterongehalt auf MilCHFett bezogen (HOFFMANN u. a. 1976).

Es wurden folgende Grenzwerte zugrunde gelegt

≤ 30 ng Prog./ml MilCHFett spricht für Brunst

30 - 100 ng Prog./ml MilCHFett fraglicher Bereich

> 100 ng Prog./ml MilCHFett zur Bestätigung von Non-Return

Für die Auswertungen wurden die Tiere im fraglichen Bereich der Klasse nach P_0 -Test nicht brünstig zu geordnet.

Die BT erhielten zur Durchführung der Trächtigkeitsdiagnosen Listen, auf denen Besitzer, Wohnort, Ohrmarken-Nr. und Besamungsdatum der zu untersuchenden Tiere angegeben war. Wurde die Kuh nachbesamt, so mußte das Datum der 2. Besamung angegeben werden.

3.2. Tiermaterial

Um statistisch auswertbare Aussagen machen zu können, wurden 30 Töchtergruppen mit mindestens 25 Tieren angestrebt (HAHN 1967).

Etwa 70 % der für den Versuch anhand des 1. Probemelkens ausgewählten Tiere waren beim Eingang des Fragebogens beim BT bereits besamt. Die Zeitspanne zwischen Kalbung und Verständigung des BT konnte jedoch nicht weiter verkürzt werden. Es ist deshalb möglich, daß durch die Versuchsanordnung eine Verlängerung der Rastzeit im Vergleich zum Populationsmittel erfolgte. Dieser Einfluß, wenn überhaupt vorhanden, dürfte jedoch sehr gering sein, da die durchschnittliche Rastzeit von 77 Tagen sehr gut mit den in der Literatur veröffentlichten Werten übereinstimmt.

67 Fleckvieh-Bullen des BVN wurden für den Versuch ausgewählt, von denen 30 Bullen mehr als 25 besamte Töchter erreichten. Die Daten dieser Stichproben von 30 Bullen mit mehr als 25 Töchtern wurden in erster Linie für die nachfolgenden Auswertungen herangezogen.

Tabelle 17 enthält die Bullen, die Töchterzahlen und die Verteilung über die BT. Die Tabelle zeigt, daß die Verteilung der BT in den Töchtergruppen relativ gleichmäßig ist und deshalb kein erheblicher systematischer Einfluß des BT befürchtet werden muß.

Tabelle 17

Ausgewählte Bullen, Anzahl besamter Töchter und Verteilung über die BT

Bulle	Töchter n	Anzahl BT n	Töchter pro BT		durchschn. Töchter pro BT
			von	bis	
18587 Ultimo	37	16	12	1	2,3
18723 Portikus	23	15	6	1	1,5
18911 Zabo	32	14	6	1	2,3
18912 Zapf	34	13	11	1	2,6
18915 Salut	55	23	9	1	2,4
18920 Sago	78	28	8	1	2,8
18930 Hoplit	52	20	12	1	2,6
18987 Ural	29	12	8	1	2,4
19025 Kanus	28	10	8	1	2,8
19030 Iglo	32	16	5	1	2,0
19129 Hanseat	43	27	5	1	1,6
19165 Senn	27	9	8	1	3,0
19264 Fakt	21	12	6	1	1,8
19269 Harz	33	19	4	1	1,7

Bulle	Töchter	Anzahl BT	Töchter pro BT		durchschn. Töchter pro BT
	n	n	von	bis	
19331 Halb	54	22	11	1	2,5
31398 Simon	36	18	7	1	2,0
31857 Castro	27	11	7	1	2,5
31858 Salem	36	17	5	1	2,1
31906 Pils	43	13	8	1	3,3
31940 Famos	41	16	10	1	2,6
32004 Hors	24	17	3	1	1,4
32015 Herbi	33	15	5	1	2,2
36290 Piraus	60	17	13	1	3,5
36511 Pelmin	32	17	6	1	1,9
42269 Egon	37	16	7	1	2,3
42280 Stock	30	13	7	1	2,3
42322 Geiger	54	22	10	1	2,5
42323 Darwin	22	12	6	1	1,8
42353 Eger	34	15	8	1	2,3
44246 Streik	41	21	7	1	2,0
44300 Rello	47	23	5	1	2,0
44404 Hadrian	43	20	8	1	2,2
44507 Harbig	32	16	4	1	2,0
44612 Sextl	26	15	3	1	1,7

Für nicht nach Töchtergruppen aufgegliederte Untersuchungen wurden auch die Töchter der anderen Bullen zur Auswertung herangezogen.

Insgesamt gingen 1553 ausgefüllte Fragebögen ein, die z. T. allerdings nicht vollständig ausgefüllt waren, z. T. fehlte der 2. Progesterontest. Insgesamt wurden 1257 Kühe mit vollständigen Angaben erfaßt.

Angaben über die durchschnittlichen Betriebsgrößen (Anzahl Rinder) und den Herdendurchschnitt (Milch-Kg) wurden anhand der Ordnungsbegriffe beim LKV erfaßt.

Das Tiermaterial ist auf das gesamte Besamungsgebiet des BVN in den Regierungsbezirken Ober-, Mittel- und Unterfranken, Oberpfalz und in angrenzenden Teilen der Landkreise Pfaffenhofen und Landshut verteilt. 44 BT beteiligten sich an dem Versuch. Die Anzahl eingesandter Fragebögen pro BT schwankte von 124 bis 2.

3.3. Versuchsdauer

Das LKV druckte die erste Liste am 06.08.77 aus.

Die ersten Fragebögen wurden am 10.08.77 an die BT verschickt. Darauf folgend wurden in 14-tägigem Abstand vom LKV insgesamt 38 Listen erstellt.

An die BT wurden 4500 Fragebögen verschickt und davon wurden 1553 ausgefüllt zurückgesandt.

Die letzte Liste wurde am 20.02.79 erstellt und am 22.02.79 wurden die letzten Fragebögen verschickt.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1. Mittelwerte und Verteilung der Parameter

Zur Objektivierung der Brunstbeurteilung wurde ein Progesterontest am Tage der Besamung (P_0 -Test) durchgeführt.

Darüber hinaus wurde vom TH am Tage 20 nach der Besamung eine 2. Milchprobe zur Progesteronbestimmung genommen (P_{20} -Test) (siehe 3.1.).

Tabelle 18 zeigt die Verteilung des Gesamtmaterials

Tabelle 18

Verteilung des Gesamtmaterials

Anzahl besamter Tiere (mit P_0 -Test)	1542
davon brünstig (nach P_0 -Test)	1388 (90,0 %)
 Anzahl brünstiger Tiere (mit P_0 - und P_{20} - Test)	 1257
davon Non-Return (nach P_{20} -Test)	1047 (83,3 %)
davon trächtig (nach T.U.)	854 (81,6 %)
Konzeptionsrate	67,94 %

Insgesamt ergibt sich, daß 55,4 % der besamten Kühe nach Erstbesamung tragend wurden.

Die 44,6 % Kühe, die nicht tragend wurden, lassen sich wie folgt aufteilen:

- 10,0 % zum Zeitpunkt der Besamung nicht in Brunst
- 22,1 % zum Zeitpunkt der Besamung in Brunst, aber keine Befruchtung, da am Tage 20 wieder in Brunst, ohne P_{20} -Test oder Ovarialzysten
- 12,5 % entweder keine Befruchtung und verlängerter Zyklus, embryonaler Fruchttod oder Ovarialzysten.

Der Anteil an Ovarialzysten ließe sich durch den Doppel-Progesterontest (GÜNZLER u. a. 1979) ermitteln.

4.1.1. Brunststärke und P_0 -Test

Wie aus Abschnitt 3.1. hervorgeht, wurden TH und BT gebeten, die Brunststärke nach einem einheitlichen Schema zu beurteilen. Dabei sollte die Beurteilung des TH auf der Beobachtung beruhen, die bei der Brunsterkennung (Vorbrunst) erfolgte und die zur Verständigung des BT, d. h. zur Anmeldung der Besamung führte.

Der BT führte dann bei der Besamung eine eigene Brunstbeurteilung durch (Hauptbrunst).

Die Brunstbeurteilung erfolgte nach folgendem Schema

- I = schwache Brunsterscheinungen
 - II = mittlere Brunsterscheinungen
 - III = starke Brunsterscheinungen
- (nähere Definition siehe 3.1.)

Die Ergebnisse werden wie folgt abgekürzt

TH: TH I; TH II; TH III;

BT: BT I; BT II; BT III;

Tabelle 19 enthält die Verteilung der Beurteilungsergebnisse.

Tabelle 19

Verteilung der Ergebnisse der Brunstbeurteilungen
(n = 1535)

Brunst- stärke	alle Beur- teilungen		TH		BT	
	n	%	n	%	n	%
I	551	17,9	251	16,4	300	19,6
II	1525	49,7	745	48,5	780	50,8
III	994	32,4	539	35,1	455	29,6

Aus der Gesamtverteilung wird ersichtlich, daß die Brunststärke bei etwa der Hälfte der Kühe als mittel beurteilt wurde.

Tabelle 19 enthält alle Brunstbeobachtungen, also auch die Beobachtungen bei Tieren, die nach dem Progestertest (P-Test) nicht brünstig waren, jedoch besamt wurden. Die Beurteilung durch den P-Test erfolgt nachträglich und sagt nichts über den optimalen Besamungszeitpunkt aus.

Sie ermöglicht somit lediglich eine Kontrolle der Brunstbeobachtung. Die in Tabelle 20 angeführten Durchschnittswerte zeigen einen deutlichen Abfall der Progesteronwerte von Beurteilungsklasse I zu Beurteilungsklasse III.

Der Abfall ist von Beurteilungsklasse I zu II signifikant ($p < 0,01$; t-Test) und von Klasse I zu III hoch signifikant ($p < 0,001$; t-Test). Der Abfall von Klasse II zu III ist nicht signifikant.

Tabelle 20

Durchschnittlicher P-Gehalt bei verschiedener Brunststärke (P_0 -Test)

Beurteilung	ng P/ml Milch			ng P/ml MilCHFett		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
TH I	177	2,49	4,81	74	47	80
BT I	221	2,77	5,22	79	51	85
TH II	523	1,55	2,69	222	25	41
BT II	540	1,46	2,36	240	20	29
TH III	383	1,37	2,53	156	17	14
BT III	322	1,17	1,84	133	21	25

In Tabelle 21 wird der Anteil der nach P_0 -Test brünstigen Tiere in den drei Beurteilungsklassen angegeben.

Es ergibt sich ein deutlicher Anstieg des Anteils brünstiger Tiere mit zunehmender Brunststärke. Die Unterschiede von Klasse I zu II und von II zu III sind signifikant ($p < 0,05$; t-Test). Noch deutlicher sind die Unterschiede von Klasse I zu III ($p < 0,01$; t-Test).

Tabelle 21

Anteil der nach P_0 -Testbrünstigen Tiere in den Brunstbeurteilungsklassen

	Brunstbeurteilungsklassen					
	TH I	TH II	TH III	BT I	BT II	BT III
Gesamtmaterial n	251	745	539	300	780	455
davon brünstig n	207	666	509	241	709	432
brünstig %	82,5	89,4	94,4	80,3	90,9	94,9

In den Tabellen 22 und 23 wird die Verteilung der Brunststärke, beurteilt durch TH und BT, bei brünstigen und nicht brünstigen Tieren dargestellt.

Tabelle 22

Verteilung der Brunststärke bei brünstigen Tieren
(nach P_o -Test)

BT TH	1	2	3		
1	112	68	27	207	= 15 %
2	84	465	117	666	= 48,2 %
3	45	176	288	509	= 36,8 %
	241	709	432	1382	
	=	=	=		
	17,4 %	51,3 %	31,3 %		

Tabelle 23

Verteilung der Brunststärke bei nicht brünstigen
Tieren (nach P_o -Test)

BT TH	1	2	3		
1	32	8	4	44	= 28,8 %
2	18	49	12	79	= 51,6 %
3	9	14	7	30	= 19,6 %
	59	71	23		
	=	=	=		
	38,6 %	46,4 %	15 %		

Tabelle 23 zeigt, daß die Brunstbeurteilung des BT etwas zuverlässiger sein dürfte als die des TH. Beim BT liegt der Anteil der mit schwacher Brunst (BT I) beurteilten Tiere bei den nicht brünstigen Tieren (38,6 %) deutlich über dem Wert des TH (28,8 %). Es ist erstaunlich, daß in 15 % der Fälle der BT und in 19,6 % der Fälle der TH einer gemäß Progesterontest nicht brünstigen Kuh sehr gute Brunsterscheinungen zuerkannten.

Es konnte nicht abgeklärt werden, ob es sich tatsächlich um unrichtige Brunstbeurteilungen handelte oder ob eine fehlerhafte Probenentnahme des Progesterontests vorlag. Insgesamt wurden $65 = 4,2\%$ der gesamten Tiere, die aufgrund des P_0 -Testes am Tage der Besamung nicht brünstig waren, tragend.

Es konnte nicht festgestellt werden, ob diese Kühe

- tatsächlich nicht brünstig waren und nachträglich im Natursprung belegt wurden, oder

- die Milchprobe für den P_0 -Test vom Tierhalter zu spät genommen wurde und der P-Spiegel schon wieder im Anstieg war und deshalb über dem Grenzwert lag.

sollten jedoch $4,2\%$ der Kühe im Natursprung nachgedeckt worden sein, so würde hierdurch die Aussagekraft der NRR von Besamungsbullen verringert. Es ist denkbar, daß der Anteil im Natursprung belegter Tiere bei Bullen mit schlechter Befruchtungsrate höher ist, und diese Bullen tatsächlich eine noch niedrigere Befruchtungsrate haben, als festgestellt wurde.

Vergleicht man die Brunstbeurteilung mit der Non-Return-Rate (Tabelle 24), dann ergibt sich ein ähnliches Bild wie in Tabelle 21.

Tabelle 24

Non-Return-Rate der nach P_0 -Test brünstigen Tiere bei verschiedener Brunststärke

	Brunstbeurteilungsklassen					
	TH I	TH II	TH III	BT I	BT II	BT III
n	207	666	509	241	709	432
Non-Return n	134	470	393	149	516	332
Non-Return %	64,7	70,6	77,2	61,8	72,8	76,9

Der Anstieg der Non-Return-Rate zwischen Brunstbeurteilungsklasse I und III ist signifikant ($p < 0,05$; t-Test), während es zwischen Klasse I und II bzw. II und III zu keinem signifikanten Anstieg der Non-Return-Rate kommt.

4.1.2. P_{20} -Test

Mit dem am Tage 20 nach der Besamung durchgeführten zusätzlichen P-Test (im folgenden P_{20} -Test) werden die Kühe erfaßt, die innerhalb der physiologischen Zykluslänge nachrindern. Da der P-Wert in der Milch während des Östrus über eine Periode von vier Tagen deutlich

erniedrigt ist (siehe Abbildung 1), ist eine weitgehende Erfassung dieser nicht befruchteten Tiere zu erwarten. Der P_{20} -Test liegt von 1257 Tieren vor. Sein Ergebnis sprach bei 210 Tieren (16,7 %) (Return-Tiere) für erneute Brunst oder für das Vorhandensein von Ovarialzysten, während bei den restlichen 1047 Tieren eine Trächtigkeit möglich war (Non-Return-Tiere).

Diese 1047 Tiere wurden 8 - 12 Wochen nach der Besamung einer manuellen Trächtigkeitskontrolle durch die BT unterzogen. 854 Tiere waren trächtig. 81,6 % der am Tage 20 nicht brünstigen Tiere waren somit tragend.

4.1.3. Vor- und Nachbesamungszyklen und embryonaler Fröhtod (EED)

Da nur von 81 Tieren, die gemäÙ P_0 -Test am Tage der Besamung brünstig waren, sowohl der Vorbesamungszyklus (VBZ) als auch der Nachbesamungszyklus (NBZ) erfaßt werden konnte, ist nur eine sehr beschränkte Aussage möglich.

Die durchschnittliche Länge des VBZ betrug 21,1 Tage, die durchschnittliche Länge des NBZ 39,2 Tage, die Tiere lassen sich wie folgt klassifizieren:

- a) Tiere, die 19 - 22 Tage nach der 1. Besamung wieder brünstig waren : 22 = 27,2 %
- b) Tiere, die 41 - 43 Tage nach der 1. Besamung wieder brünstig waren : 5 = 6,2 %
- c) Tiere, die 23 - 30 Tage nach der 1. Besamung wieder brünstig waren : 16 = 19,7 %
- d) Tiere, die 31 - 40 Tage nach der 1. Besamung wieder brünstig waren: 4 = 4,9 %
- e) Tiere, die nach dem 43. Tag nach der 1. Besamung wieder brünstig waren : 34 = 42 %.

Die Zeitspanne 41 - 43 Tage p. insem. (b) wurde gesondert aufgeführt, da es sich hier nicht um verlängerte Zyklen handelt, sondern um Tiere, deren Brunst am 21. Tag p. insem. wahrscheinlich nicht beobachtet worden ist.

Von den Tieren, die einen verzögerten NBZ besaßen (23. - 40. und 43. Tag) lagen ein wesentlicher Teil der NBZ ($16 = 33,3\%$) im Zeitraum 23. - 30. Tag, was auch von anderen Autoren gefunden wird.

Insgesamt ergibt sich somit, daß nur etwa $1/3$ der Nachbesamungszyklen (a,b) im normalen Bereich lagen und $2/3$ verzögert waren (c,d,e).

Manche Autoren schätzten die Rate des embryonalen Früh-tods anhand der Verschiebung der Besamungszyklen. Dazu reicht die Zahl der beobachteten Zyklen ($n = 81$) in vorliegender Arbeit nicht aus. Jedoch ermöglichen auch die Ergebnisse der Progesterontests am Tage 0 (P_0) und am Tage 20 (P_{20}) eine Schätzung der Rate des embryonalen Fröhrtodes.

Von den 1047 Tieren, die am Tage 20 nach dem Progesteron-test nicht brünstig waren (Non-Return-Tiere), waren bei manueller Trächtigkeitsdiagnose 854 (81,6 %) tragend.

Als Ursachen für die Differenz von 18,4 % kommen in Frage:

- verlängerter Zyklus
- verzögerte Ovulation am Tage 0
- embryonaler Fröhrtod
- Ovarialzysten

Nimmt man an, daß die nicht auf den EED zurückzuführenden Ursachen etwa 25 % ausmachen, dann beträgt der Schätzwert für die Rate des EED 14 %.

4.1.4. Diskussion

Die in vorliegender Arbeit für den P-Test verwendeten Grenzwerte für Brunst und Non-Return richten sich nach den Empfehlungen von HOFFMANN u. a. (1976). Die in der übrigen Literatur benutzten Grenzwerte liegen meist geringfügig darunter (BISHOP u. a. 1964; BOOTH u. HOLDSWORTH 1978; COWAN u. LARSON 1979; DOBSON u. FITZPATRICK 1976; GÜNZLER u. a. 1976; HEAP u. a. 1976; MACFARLANE 1977; PENNINGTON u. a. 1976; POPE u. a. 1976; SCHIAVO u. a. 1976; WISHART u. a. 1975).

81,6 % der Non-Return-Tiere waren tragend. Dieser Wert deckt sich gut mit anderen in der Literatur veröffentlichten Werten, die zwischen 75 % und 85 % schwanken (siehe Abschnitt 2.3.) (BISHOP u. a. 1964; BOOTH u. HOLDSWORTH 1976; DOBSON u. FITZPATRICK 1976; GÜNZLER u. a. 1979; GÜNZLER 1976; HEAP u. a. 1976; HOFFMANN 1976; KOEFOED-JOHNSEN 1977; MACFARLANE 1977; Milk Marketing Board 1978/79; PENNINGTON u. a. 1976; POPE u. a. 1976; SCHIAVO u. a. 1975; WISHART u. a. 1975).

Insgesamt wurden folgende Ergebnisse erzielt:

10,0 % der Tiere waren zum Zeitpunkt der Besamung nach P_0 -Test nicht brünstig (Nonsense-Besamungen), 67,9 % der brünstigen Tiere (mit P_0 - und P_{20} -Test) waren nach Erstbesamung tragend. 16,7 % der brünstigen Tiere (nach P_0 -Test) waren am Tage 20 wieder brünstig (Return-Tiere). Von den Non-Return-Tieren wird bei 4,4 % der brünstigen Tiere (nach P_0 -Test) ein verlängerter Zyklus oder eine verzögerte Ovulation am Tage 0 angenommen und bei ca. 14,0 % der brünstigen Tiere (nach P_0 -Test) wird EED vermutet.

Der Anteil der nach P_0 -Test nicht brünstiger Tiere bei der Besamung (10,0 %) (Nonsense-Besamungen) erscheint sehr niedrig im Vergleich mit den in der Literatur angegebenen Werten. So berichten HOFFMANN u. a. (1976) von einem Anteil nicht brünstiger Tiere bei der Besamung von 13 - 22 %. GÜNZLER u. a. (1979) fanden 22,4 % (allerdings hauptsächlich in Betrieben mit Fruchtbarkeitsstörungen); FOOTE (1979) und KIDDY (1979) 20 %, APPLEYARD und COOK (1976) 21,3 %, GÜNZLER (1976) 23 %, KARG (1976) 13,4 % nicht brünstige Tiere bei der Besamung.

Nur bei sorgfältigster Untersuchung konnten GÜNZLER (1976) den Anteil auf 7,3 % und CLAUS (1980) auf 1,7 % senken.

Der relativ niedrige Anteil von Nonsense-Besamungen in vorliegender Untersuchung spricht ebenso für die sorgfältige Arbeit der BT wie der Anteil (67,9 %) trächtiger Tiere nach der Erstbesamung bei brünstigen Kühen. Dieser Wert liegt in gleicher Höhe wie die NRR des BVN (Abbildung 3).

Die geschätzte EED-Rate von 14,0 % liegt geringfügig unter den in der Literatur veröffentlichten Werten. Die experimentell ermittelten EED-Raten schwanken je nach Versuchsanordnung (z. B. Bullen mit hoher oder niedriger NRR) von 10,5 % (BEARDEN u. a. 1956) bis 51,7 % (HAWK u. a. 1955) (siehe Tabelle 12). Die anhand von Besamungsdaten geschätzten EED-Raten bei Kühen reichen von 13 % (MARES u. a. 1961) bis 19,9 % (HAWK u. a. 1955). WOOD (1976) schätzte die EED-Rate auf 16 %.

4.2. Systematische Einflüsse auf die Parameter

Um die Unterschiede im Anteil tatsächlich brünstiger Tiere zwischen den Töchtergruppen untersuchen zu können, wird versucht, mögliche Umwelteinflüsse zu erfassen und wenn notwendig zu korrigieren.

4.2.1. Tageszeit der Brunsterkennung und Zeitspanne zwischen Brunsterkennung und Besamung

Ergebnisse

Die Verteilung des Zeitpunktes der Brunsterkennung ist wie folgt:

Bei 576 Tieren (37,1 %) wurde die Brunst morgens von 5.⁰⁰ - 9.⁰⁰ Uhr erkannt.

Bei 554 Tieren (36,1 %) wurde die Brunst abends von 16.⁰⁰ - 23.⁰⁰ Uhr erkannt.

Bei 412 Tieren (26,8 %) wurde die Brunst außerhalb dieser Zeiten, d. h. außerhalb der Melkzeiten erkannt.

Die Brunsterkennungszeiten sind demnach ziemlich gleichmäßig über den ganzen Tag verteilt.

In der Besamungspraxis ist es üblich, daß eine Kuh, deren Brunst frühmorgens erkannt wird, noch an demselben Tag besamt wird, während eine Kuh, deren Brunst erst abends deutlich wird, am Vormittag des darauffolgenden Tages besamt wird. So ergeben sich folgende Abstände zwischen Brunsterkennung und Besamung.

Brunsterkennung	Besamung	Zeitspanne
5. ⁰⁰ - 9. ⁰⁰ Uhr	an demselben Tag	bis 12 Std.
16. ⁰⁰ - 23. ⁰⁰ Uhr	am folgenden Tag	bis 18 Std.
9. ⁰⁰ - 16. ⁰⁰ Uhr	am folgenden Tag	bis 24 Std.

In die letzte Gruppe wurden auch die Besamungen eingeordnet, bei denen die Brunsterkennung zwei Tage vor der Besamung lag.

Ein Vergleich des Anteils tatsächlich brünstiger Tiere bei verschiedenen Abständen zwischen Brunsterkennung und Besamung ergibt einen größer werdenden Anteil brünstiger Tiere mit zunehmendem Abstand. Die Differenz ist jedoch nicht signifikant (Tabelle 25).

Tabelle 25

Anteil der nach P_0 -Test brünstigen Tiere bei verschiedenen Abständen zwischen Brunsterkennung und Besamung

Zeitspanne	Besamungen	brünstig	brünstig
	n	n	%
bis zu 12 Std.	683	607	88,9
bis zu 18 Std.	644	581	90,2
bis zu 24 Std. und mehr	215	200	93,0

Zieht man die Ergebnisse des P_{20} -Tests und der T.U. heran, so ergibt sich, daß bei einer Zeitspanne bis zu 12 Std. die Trächtigkeitsrate signifikant ($p < 0,05$; t-Test) höher ist als bei einer Zeitspanne zwischen Brunsterkennung und Besamung von bis zu 18 Std. (Tabelle 26).

Tabelle 26

Trächtigkeitsraten bei verschiedener Zeitspanne zwischen Brunsterkennung und Besamung

Zeitspanne Brunsterkennung- Besamung		Ergebnis des P ₂₀ -Tests und der T.U.		
		Return	Non-Return	
			<u>trächtig</u>	nicht trächtig
bis zu 12 Std.	n	64	314	64
	%	14,5	71,0	14,5
bis zu 18 Std.	n	87	301	74
	%	18,8	65,2	16,0
bis zu 24 Std.	n	65	213	55
und mehr	%	19,5	64,0	16,5

Diskussion

Die gleichmäßige Verteilung des Zeitpunkts der Brunsterkennung stimmt gut mit den Beobachtungen von GÜNZLER (1976) überein. Daraus läßt sich ableiten, daß dem TH empfohlen werden muß, auch außerhalb der Stallzeiten regelmäßige Brunstbeobachtungen durchzuführen.

Die in dieser Arbeit erhobenen Zeiten der Brunsterkennung stellen den Zeitpunkt des Erkennes der Brunstsymptome durch den TH dar. Dieser Zeitpunkt muß nicht mit dem Zeitpunkt der ersten Brunstäußerung identisch sein.

So berichten HURNIK u. a. (1975) sowie ESSLEMONT und BRYANT (1974) zit. n. KIDDY (1979), daß ein Großteil der Brunstaktivitäten zur Nachtzeit geäußert werden. Diese werden vom TH nur sehr unvollständig erfaßt. Es sollte jedoch dann der Anteil der morgendlichen Brunsterkennungen deutlich höher sein, was nicht gefunden wurde. Das in Tabelle 26 erfaßte Material besteht nur aus Tieren, die gemäß P-Test zum Zeitpunkt der Besamung brünstig waren. Aus diesem Grunde sind diese Ergebnisse zuverlässiger als Ergebnisse, bei denen alle Kühe, auch die nicht brünstigen in die Auswertung eingingen. Das Ergebnis stimmt gut mit der Meinung überein, die bisher in der Literatur vertreten wird.

Zwar erhielten GRADEN u.a. (1968) bei einer Besamung 16 Stunden nach der Brunsterkennung und PAUFLER (1974) 13 - 16 Stunden nach der Brunsterkennung die besten Befruchtungsergebnisse, doch gingen sie vom Zeitpunkt des Auftretens der ersten Brunstsymptome (Vorbrunst) aus, während die TH meist, wie oben erwähnt, erst die Brunst einige Stunden später erkannten (siehe Tabelle 21).

Wie schon erwähnt, beziehen beide Autoren die Konzeptionsrate auf das gesamte besamte Tiermaterial und nicht nur auf tatsächlich brünstige Tiere.

In der vorliegenden Arbeit ist sowohl die Konzeptionsrate als auch der Anteil brünstiger Tiere bei der Besamung am höchsten, wenn die Besamung am Tage der Brunsterkennung erfolgte. In dieser Gruppe sind vor allem die Tiere enthalten, die die ersten Brunsterscheinungen in der vorhergehenden Nacht zeigten, so daß der Abstand zwischen den ersten Brunstäußerungen und dem Erkennen der Brunst verlängert sein dürfte.

4.2.2. Monat der Besamung

Ergebnisse

Eine mögliche Einflußgröße auf den Anteil brünstiger Tiere ist der Monat der Besamung. Wie aus Tabelle 27 und Abbildung 2 hervorgeht, ist ein saisonaler Einfluß auf den Anteil brünstiger Tiere bei der Besamung zu vermuten, er läßt sich jedoch nicht eindeutig nachweisen. Die Monate September 78 - April 79 werden nicht berücksichtigt, da die Anzahl der Besamungen zu gering ist.

Tabelle 27

Anteil brünstiger Tiere (nach P_0 -Test) bei der Besamung getrennt nach Monaten

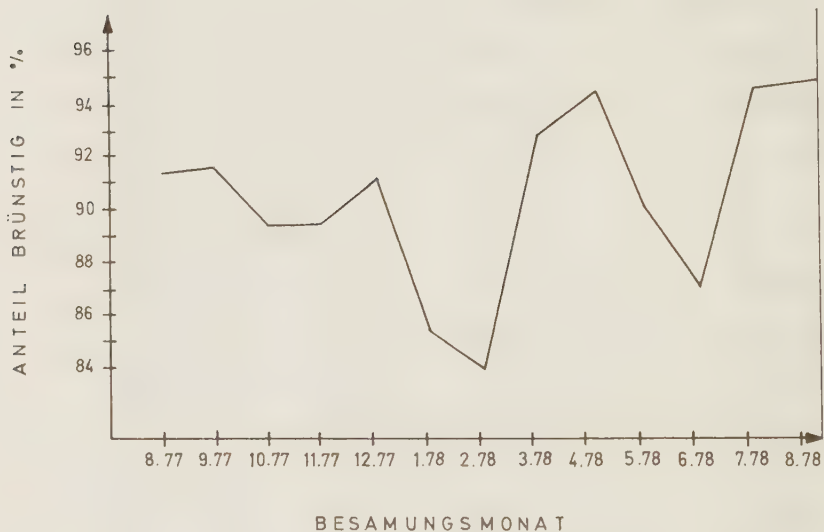
Monat der Besamung	Besamungen	brünstig	brünstig
	n	n	%
Aug. 77	58	53	91,4
Sept. 77	157	144	91,7
Okt. 77	170	152	89,4
Nov. 77	192	172	89,6
Dez. 77	127	116	91,3
Jan. 78	124	106	85,5
Feb. 78	82	69	84,1
März 78	84	78	92,9
April 78	54	51	94,4
Mai 78	55	50	90,9
Juni 78	62	54	87,1
Juli 78	57	54	94,7
Aug. 78	80	76	95,0

Die graphische Darstellung (Abbildung 2) veranschaulicht, daß große monatliche Schwankungen bestehen, aber kein deutlich wiederkehrender, saisonaler Einfluß auf das Verhältnis brünstig : nicht brünstig deutlich wird.

Allerdings deuten die niedrigen Werte im Januar und Februar an, daß die Wintermonate einen Einfluß haben.

Abbildung 2

Einfluß des Monats auf den Anteil brünstiger Tiere
bei der Besamung



Ein Vergleich der Grünfutterperiode bzw. der Monate mit langen Tagen mit den übrigen Monaten ergibt folgendes Bild:

April - Oktober 693 Besamungen, davon brünstig 634 (91,5 %)

November - März 609 Besamungen, davon brünstig 541 (88,8 %)

Der Anteil brünstiger Tiere von April - Oktober ist signifikant ($p < 0,05$; t-Test) höher als von November - März. Betrachtet man den Einfluß des Monats der Besamung auf das Ergebnis des P_{20} -Tests und der T.U., so ergeben sich ebenfalls große monatliche Schwankungen, jedoch keine deutlichen saisonalen Einflüsse, wie Tabelle 28 und Abbildung 3 zeigen. Die monatlichen Unterschiede zwischen den Konzeptionsraten sind nach dem Chi^2 -Test nicht signifikant. Die in Abbildung 3 eingetragene Gesamt-NRR des BVN zeigt ebenfalls Schwankungen, jedoch in viel geringerem Ausmaß, was wohl auf das erheblich größere Zahlenmaterial zurückzuführen ist.

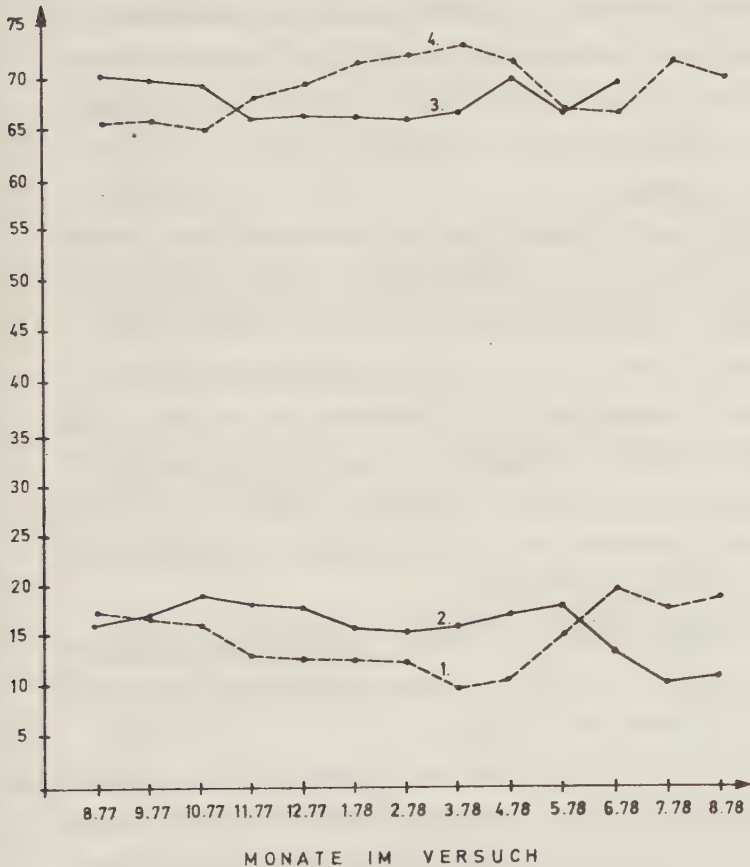
Tabelle 28

Verteilung der brünstigen, nicht brünstigen (P_{20}),
trächtigen und nicht trächtigen Tiere (T.U.) in
den einzelnen Monaten

Bes.-Monat	Ergebnis des P_{20} -Tests und der T.U.					
	Return		Non-Return			
			trächtig		nicht trächtig	
	n	%	n	%	n	%
August 1977	8	16,0	34	68,0	8	16,0
September 1977	23	17,1	87	64,4	25	18,5
Oktober 1977	26	18,1	95	66,0	23	15,9
November 1977	34	22,2	98	64,1	21	13,7
Dezember 1977	14	13,5	81	77,9	9	8,7
Januar 1978	16	16,2	67	67,7	16	16,2
Februar 1978	12	19,4	41	66,1	9	14,5
März 1978	8	11,3	59	83,1	4	5,6
April 1978	9	19,1	33	70,2	5	10,6
Mai 1978	11	28,2	20	51,3	8	20,5
Juni 1978	5	9,6	39	75,0	8	15,4
Juli 1978	2	4,7	29	70,7	10	24,4
August 1978	10	14,5	48	69,6	11	15,9

Abbildung 3

Einfluß des Monats auf verschiedene Fruchtbarkeitsparameter



1. --- Kühe, nicht brünstig P_{20} und nicht trächtig = Verdacht auf EED (Non-Return-Tiere)
 2. — Kühe, brünstig P_{20} und nicht trächtig (T.U.) = Nachrinderer (Return-Tiere)
 3. — Gesamt-NRR des BVN
 4. --- Kühe, nicht brünstig P_{20} und trächtig (T.U.) (NR-Tiere)
- Die Kurven 1., 2., und 4. sind als Gleitmittelkurven (1:1:1) gezeichnet.

Diskussion

Es war zu erwarten, daß die NRR des BVN (Abbildung 3; Kurve 3) aufgrund des großen Zahlenmaterials geringeren Schwankungen unterworfen sind als die Konzeptionsraten der Kühe im Versuch (Abbildung 3; Kurve 4). Es zeigen sich dennoch bis auf die Monate 11.77 und 12.77 ähnliche Tendenzen.

Die NRR des BVN lassen leichte jahreszeitliche Schwankungen erkennen mit einem Absinken von November bis Februar und einem Ansteigen von März bis Juli, wobei im Mai ein Abfall sowohl der NRR vom BVN als auch der Konzeptionsrate der Kühe im Versuch deutlich wird. Dies könnte auf einer schlechteren Brunstbeobachtung der TH in dieser Zeit beruhen, denn hier liegt eine der Arbeitsspitzen (Heuernte) der milcherzeugenden Landwirtschaft vor.

Die Konzeptionsraten im Versuch zeigen große monatliche Schwankungen. Es werden daneben auch gewisse jahreszeitliche Schwankungen deutlich.

Eine Vielzahl von Autoren hat jahreszeitliche Schwankungen der NRR beobachtet. Zu einem positiven Ergebnis kommen SCHMID u. a. (1974); BAPTIST und GRAVERT (1973); HAHN (1967); KRÄUSSLICH u. a. (1977); POU u. a. (1975), MAIJALA (1974), JANSON (1976) zit. n. MAIJALA (1978).

Dabei schreibt HAHN (1967) der schwankenden Intensität der Brunstbeobachtung und Brunstäußerung beim Weideaustrieb eine große Bedeutung zu. Keine jahreszeitliche Schwankung konnte SALISBURY u. a. (1952) finden.

4.2.3. Rastzeit

Ergebnisse

In Tabelle 29 wird die Rastzeit der bei der Besamung brünstigen Tiere mit den nicht brünstigen verglichen.

Tabelle 29

Rastzeit der bei der Besamung brünstigen bzw. nicht brünstigen Tiere

	Rastzeit in Tagen		
	n	$\bar{x}$	s
brünstig bei Besamung	1355	75	28
nicht brünstig bei Besamung	150	79	38

Es ist möglich, daß die Tiere im Versuch nicht repräsentativ für die Fleckviehpopulation im Gebiet des BVN im Bezug auf die Rastzeit sind.

Der Versuchsplan (siehe Abschnitt 3.2.) führte dazu, daß die BT und die TH erst spät nach der Kalbung der Tiere benachrichtigt wurden. Es ist deshalb anzunehmen, daß der Anteil der Tiere mit niedrigen Rastzeiten relativ gering ist.

Die Rastzeit ist bei den in Tabelle 30 aufgeführten Gruppen nicht signifikant verschieden.

Tabelle 30

Rastzeit der Return Tiere, der nicht trächtigen Non-Return-Tiere und der tragenden Tiere (nach P_{20} -Test und T.U.)

	Return-Tiere	Rastzeit	
		Non-Return-Tiere	
		trächtig	nicht trächtig
n	209	835	188
$\bar{x}$	77	74	76
s	25	23	35

Diskussion

Die festgestellten Rastzeiten stimmen sehr gut mit den in der Literatur gefundenen Rastzeiten überein, obwohl aufgrund des Versuchsaufbaus eine etwas verlängerte Rastzeit erwartet wurde. Allerdings spricht die wesentlich größere Standardabweichung der Rastzeit der nicht brünstigen (P_{20} -Test) und nicht trächtigen Tiere (T.U.) (nicht trächtige Non-Return-Tiere) für eine größere Streuung.

So erhalten BAPTIST und GRAVERT (1973) eine Rastzeit von 77 Tagen, KUMMERFELD u. a. (1978) eine Rastzeit von 79 Tagen. FOOTE (1979) fand in seinem Versuch eine Rastzeit von 87 Tagen, ebenso wie SPALDING u. a. (1975).

Die entgegen der Erwartung niedrige Rastzeit könnte eine Folge der Reaktion der Tierbesitzer auf die schriftliche Mitteilung sein, daß eine Kuh für den Versuch ausgewählt wurde. Unter Umständen unterzogen die Besitzer die ausgewählten Kühe einer besseren und intensiveren Brunstbeobachtung und meldeten sie zum nächstmöglichen Zeitpunkt zur Besamung an. In der Literatur wurden keine Anhaltspunkte gefunden über den Einfluß der Länge der Rastzeit auf den Anteil tatsächlich brünstiger Tiere bei der Besamung. Jedenfalls wurde in vorliegender Untersuchung festgestellt, daß die bei der Besamung brünstigen Tiere eine etwas geringere Rastzeit besaßen als die nicht brünstigen Tiere. Der Unterschied ist nicht signifikant. Einen Einfluß der Rastzeit auf die Konzeptionsrate versuchten schon mehrere Autoren nachzuweisen. So fand GRUNERT (1976) einen steigenden Trächtigkeitsprozentsatz bei längerer Rastzeit.

KRÄUSSLICH u. a. (1977) stellten fest, daß bei längerer Rastzeit der Besamungsindex sinkt.

Wie Tabelle 30 zeigt, war in vorliegendem Material die Rastzeit der nach der 1. Besamung trächtigen Tiere etwas kürzer als die Rastzeit der nicht trächtigen Tiere. Der Unterschied ist nicht signifikant.

4.2.4. Milchleistung

Es wird versucht, den Einfluß der Milch- und Fettleistung auf den Anteil brünstiger Tiere bei der Besamung und auf den Anteil trächtiger Tiere aufzuzeigen.

Die Milchleistung bezieht sich auf das Ergebnis des 1. Probemelkens. In den Listen des LKV war das Ergebnis in Milch-kg und Fett % aufgeführt (siehe 3.1.).

Der unterschiedliche Abstand zwischen Kalbung und 1. Probemelken konnte vernachlässigt werden, da der Abstand bei allen Gruppen geprüft wurde und durchschnittlich gleich groß war.

Wie Tabelle 31 zeigt, ist die Fett-g-Leistung bei den Kühen, die bei der Besamung brünstig sind, niedriger als bei den nicht brünstigen Kühen. Der Unterschied ist nach dem t-Test signifikant ($p < 0,05$).

Tabelle 31

Unterschiede in Milch- und Fett-Leistung zwischen den nach P_0 -Test brünstigen und nicht brünstigen Tieren

	n	Milch kg		Fett %		Fett-g	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
brünstig	1355	16,4	3,3	4,0	0,6	653	164
nicht brünstig	150	16,9	3,4	4,0	0,6	683	173

Betrachtet man den Einfluß der Milch- und Fettleistung auf das Ergebnis des P_{20} -Tests und der T.U., so erhält man die in Tabelle 32 dargestellten Ergebnisse.

Der Unterschied in Fett-g zwischen den Gruppen Non-Return und trächtiger und Non-Return und nicht trächtiger Kühe ist signifikant ($p < 0,05$; t-Test). Ein Vergleich der Stalldurchschnitte zwischen den Gruppen nach Tabelle 32 zeigte keine Unterschiede. Zum Vergleich wird in Tabelle 33 der Anteil brünstiger Tiere bei der Besamung nach Stalldurchschnittsklassen aufgeführt.

Tabelle 32

Unterschiede in der Milch- und Fettleistung und im Stall-Ø zwischen Return, Non-Return (trächtig bzw. nicht trächtig) Tieren (T.U.)

		Return	Non-Return	
			trächtig	nicht trächtig
Milch-kg	$\bar{x}$	16,60	16,31	17,01
	s	3,47	3,24	3,64
Fett %	$\bar{x}$	3,97	3,98	4,10
	s	0,55	0,59	0,61
Fett-g		659	649	697
Stall-Ø in Liter	$\bar{x}$	4594	4626	4640
	s	682	656	656

Bei der Auswertung wurde der Abstand zwischen Kalbung und 1. Probemelken nicht berücksichtigt, da er bei allen Klassen in etwa gleich groß ist.

Keinen sichtbaren Einfluß besitzt der Stalldurchschnitt auf das Verhältnis brünstig - nicht brünstig bei der Besamung. Der erwartete Rückgang des Anteils brünstiger Tiere bei höheren Stalldurchschnitten tritt nicht ein, was vermutlich auf das bessere Management in den Hochleistungsherden zurückzuführen ist.

Tabelle 33

Anteil der nach P_0 -Test brünstigen Tiere nach Stalldurchschnittsklassen

Stalldurchschnitts- klassen	brünstig		brünstig
	n	n	%
< 3000 kg	48	43	89,6
3000 - 3500 kg	53	49	92,5
3500 - 4000 kg	184	165	89,7
4000 - 4500 kg	402	352	87,6
4500 - 5000 kg	427	388	90,9
5000 - 5500 kg	307	279	90,9
5500 - 6000 kg	100	91	91,0
> 6000 kg	21	21	100,0

Diskussion

Die Frage, ob Fruchtbarkeit und Milchleistung miteinander korreliert sind, wird immer wieder diskutiert.

Vorstehende Ergebnisse zeigen in der Tendenz eine negative Beziehung zwischen Fett-g-Leistung und Fruchtbarkeit.

Dies deckt sich mit den Ergebnissen mehrerer Autoren wie BAPTIST und GRAVERT (1973); GAILLARD (1974), KRAGELUND (1976), HANSEN (1978) zit. n. MAIJALA (1978); HAHN (1967); KRUFF (1978).

Eine stark negative Beziehung zwischen Milchleistung und Konzeptionsrate fand GRUNERT (1976).

In anderen Arbeiten konnte kein Antagonismus zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit gefunden werden (MEYER 1963; ANDREASSON und JANSON 1978; MAIJALA 1971, 1976 zit. n. MAIJALA 1978).

Die Statistiken der Milchleistungsprüfung zeigen, daß bei steigendem Herdendurchschnitt die Zwischenkalbezeit kontinuierlich sinkt (Jahresbericht des LKV 1978). Wie bereits erwähnt, beruht dies vermutlich auf dem besseren Management in den Herden mit hoher Leistung und auf der vermehrten Durchführung prophylaktischer tierärztlicher Maßnahmen, was gleichzeitig zu besserer Fruchtbarkeit und zu hohen Leistungen führt.

4.2.5. Ejakulat-Nr.

Der Bulle "Ulli" wurde aufgrund der guten Befruchtungsfähigkeit seines Samens für den Versuch ausgewählt. Die NRR von "Ulli" lag wesentlich über dem Durchschnitt des BVN.

In Tabelle 34 wird versucht, den Einfluß des Ejakulats auf das Verhältnis nicht brünstiger (P_{20} -Test), und nicht trächtiger Kühe (T.U.) aufzuzeigen.

Es ergeben sich nur zufällige Unterschiede im Anteil von Kühen, die nach dem P_{20} -Test nicht brünstig sind, jedoch bei der T.U. nicht trächtig sind (n.s.; χ^2 -Test). Die anscheinend großen Unterschiede beruhen nur auf der verhältnismäßig kleinen Zahl von Besamungen pro Ejakulat.

Tabelle 34

Unterschiede zwischen den Ejakulaten im Anteil nicht brünstiger und nicht trächtiger Tiere

Ejakulat-Nr.	Besamungen	nicht brünstig (P_{20}) und nicht trächtig (T.U.)	
	n	n	%
15178	26	6	23,1
23478	23	4	17,4
26977	22	5	22,7
20377	21	3	14,3
27177	29	11	37,9
4577	105	28	26,7
20677	117	25	21,4
28777	35	8	22,9
27377	25	11	44,0
19977	51	18	35,3
26477	60	17	28,3
11178	27	2	7,4
29477	22	3	13,6
24078	29	3	10,3
16578	22	2	9,1

Es sind nur Ejakulate aufgeführt mit mehr als 20 Besamungen im Versuch.

4.2.6. Besamungstechniker

Ergebnisse

Für die Untersuchung wurden besonders sorgfältig arbeitende BT ausgewählt. Deshalb überraschen die großen Differenzen zwischen den BT im Anteil brünstiger Tiere (nach P_0 -Test).

Wie Tabelle 35 zeigt, schwankt der Anteil brünstiger Tiere von 70 % (BT 925) bis 100 % (BT 923 und 928). Es wurden nur BT mit mindestens 20 Besamungen berücksichtigt.

Tabelle 35

Unterschiede zwischen BT im Anteil brünstiger Tiere bei der Besamung (nach P_0 -Test)

BT-Nr.	besamt	brünstig	brünstig
	n	n	%
500	26	23	88,4
512	46	44	95,7
514	65	61	93,8
516	34	32	94,1
521	32	26	81,2
522	64	59	92,2
523	40	33	82,5
527	33	32	97,0
528	70	62	88,6
541	37	32	86,5

BT-Nr.	gesamt	brünstig	brünstig
	n	n	%
548	38	36	94,7
550	20	18	90,0
900	43	42	97,7
902	91	86	94,5
903	33	32	97,0
904	66	53	80,3
905	31	27	87,1
906	33	32	97,0
907	33	31	94,0
908	68	61	89,7
913	29	27	93,1
917	63	47	74,6
918	53	44	83,1
919	124	115	92,7
923	51	51	100,0
925	20	14	70,0
928	45	45	100,0
930	36	30	83,3
938	21	18	85,7
942	54	52	96,3
944	25	20	80,0

Werden die Konzeptionsraten bei den einzelnen BT betrachtet (Tabelle 36), so ergeben sich zufällige Unterschiede (n.s.; χ^2 -Test), die nur aufgrund der geringen Anzahl Besamungen pro BT groß erscheinen.

Eine Varianzanalyse zeigt, daß die Variation des Ejakulats (siehe 4.2.5.) größer ist als die der BT.

Tabelle 36

Einfluß des BT auf die Konzeptionsrate

BT-Nr.	trächtig	nicht trächtig	trächtig
	n	n	%
500	18	8	69,2
512	26	20	56,5
514	43	22	66,2
516	20	14	58,8
521	19	13	59,4
522	46	18	71,9
523	17	23	42,5
527	20	13	60,6
528	42	28	60,0
541	29	8	78,4
548	22	16	57,9
550	14	6	70,0
900	36	7	83,7
902	62	30	67,4
903	20	13	60,6
904	35	31	53,0
905	20	11	64,5
906	20	13	60,6
907	24	9	72,7

BT-Nr.	trächtig	nicht trächtig	trächtig
	n	n	%
908	46	22	67,6
913	20	9	69,0
917	41	22	65,1
918	33	20	62,3
919	82	42	66,1
923	38	13	74,5
925	9	11	45,0
928	32	13	71,1
930	18	18	50,0
938	16	5	76,2
942	38	16	70,4
944	15	10	60,0

Diskussion

Anhand des χ^2 -Tests konnte gezeigt werden, daß die Unterschiede zwischen den BT zufällig sind.

Jedoch können die gefundenen Unterschiede im Anteil brünstiger Tiere bei der Besamung zwischen den BT die Non-Return-Raten von Prüfbullen systematisch beeinflussen, wenn die Prüfbullen nicht gleichmäßig auf BT bzw. Tierärzte verteilt werden. In der Literatur wurden zu diesem Problem keine Hinweise gefunden.

Die zufälligen Unterschiede zwischen den BT bezüglich der Konzeptionsraten stimmen gut mit den in der Literatur veröffentlichten Ergebnissen überein.

Während SALISBURY u. a. (1952) keinen Einfluß des BT nachweisen konnte, fanden KRÄUSSLICH u. a. (1977), JANSON (1978), BAPTIST und GRAVERT (1973) und SOLBU (1972) zit. n. MAIJALA (1978) einen Einfluß des BT auf die Non-Return-Rate.

Einen Hinweis auf den geringen Einfluß des BT gibt auch die Tatsache, daß in der vorliegenden Arbeit die Variation des Ejakulats größer ist als die der BT.

4.2.7. Nachkommengruppen

Ergebnisse

Es werden zuerst die Unterschiede zwischen den Nachkommengruppen im Anteil nach P_0 -Test brünstiger Töchter bei der Besamung geprüft. Ausgehend von den brünstigen Tieren nach dem P_0 -Test werden die Anteile der am Tage 20 wieder brünstigen (Return-Tiere), der nach der T.U. trächtigen bzw. nicht trächtigen Tiere (Non-Return-Tiere) für die Nachkommengruppen errechnet.

Es ergeben sich große zufällige Schwankungen in den verschiedenen Anteilen zwischen den Nachkommengruppen, die auf dem kleinen Zahlenmaterial beruhen.

Von den in der letzten Spalte der Tabelle 37 aufgeführten Tieren kann angenommen werden, daß sie eine verzögerte Ovulation, einen verlängerten Zyklus oder Zysten besaßen oder daß bei ihnen ein embryonaler Fruchttod eingetreten war.

Die Anteile schwanken von 0,0 % (Nachkommengruppe von Bulle 42269) bis 25,9 % (Nachkommengruppe von Bulle 42280).

In Tabelle 37 wird in der dritten Spalte der Anteil (nach P_0 -Test) brünstiger Tiere bei der Besamung aufgeführt. Die vierte Spalte enthält die Anzahl der Töchter pro Nachkommengruppe, von denen sowohl der P_0 - als auch der P_{20} -Test eingegangen ist. Im folgenden wird ausgehend von den Tieren mit vollständig eingegangenen P-Tests der Anteil der tragenden, der Anteil der am Tage 20 wieder brünstigen (Return-Tiere) und der Anteil der am Tage 20 nicht brünstigen, jedoch bei der T.U. nicht trächtigen Tiere angegeben (nicht trächtige Non-Return-Tiere).

Unterschiede zwischen Nachkommengruppen

Bulle	Töchter besamt	brünstig P _o		P _o u. P ₂₀ -Test vorhanden		Non-Return (P ₂₀) und tragend (T.U.)		Return-Tiere (P ₂₀) und nicht tra- gend T.U.		Non-Return (P ₂₀) und nicht tragend (T.U.)	
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
18587	37	29	78,4	25		15	60,0	10	40,0	-	-
18723	23	22	95,7	16		13	81,25	1	6,25	2	12,5
18911	32	30	93,75	25		17	68,0	6	24,0	2	8,0
18912	34	33	97,0	24		16	66,7	6	25,0	2	8,3
18915	55	46	83,6	42		30	71,4	8	19,0	4	9,5
18920	78	65	83,3	58		43	74,1	11	19,0	4	9,3
18930	52	49	92,5	41		30	73,2	3	7,3	8	19,5
18987	29	25	86,2	23		12	52,2	7	30,4	4	17,4
19025	28	24	85,7	20		15	75,0	4	20,0	1	5,0
19030	32	29	90,6	24		18	75,0	5	20,8	1	4,2
19129	43	40	93,0	36		23	63,9	8	22,2	5	13,9
19165	27	23	85,2	20		16	80,0	3	15,0	1	5,0
19264	21	19	90,5	12		6	50,0	5	41,7	1	8,3
19269	33	31	93,9	29		23	79,3	3	10,3	3	10,3
19331	54	47	87,0	42		27	64,3	3	7,1	12	28,6

Bulle	Töchter besamt	brünstig P _o		P _o u. P ₂₀ -Test vorhanden		Non-Return (P ₂₀) und tragend (T.U.)		Return-Tiere (P ₂₀) und nicht tra- gend T.U.		Non-Return (P ₂₀) und nicht tragend (T.U.)	
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
31398	36	32	88,9	29		19	65,5	4	13,8	6	20,7
31857	27	25	92,6	22		18	81,8	3	13,6	1	4,5
31858	36	36	100,0	29		18	62,1	5	17,2	6	20,7
31906	43	41	95,3	37		28	75,7	5	13,5	4	10,8
31940	41	32	78,0	27		19	70,4	5	18,5	3	11,1
32004	24	23	95,8	18		13	72,2	4	22,2	1	5,6
32015	33	30	90,1	25		14	56,0	7	28,0	4	16,0
36290	60	57	95,0	52		36	69,2	10	19,2	6	11,5
36511	32	28	87,5	27		20	74,1	4	14,8	3	11,1
42269	37	36	97,3	29		24	82,8	5	17,2	-	-
42280	30	27	90,0	22		12	54,5	3	13,6	7	31,8
42322	54	50	92,6	43		28	65,1	9	20,9	6	14,0
42323	22	21	95,5	16		15	93,75	-	-	1	6,25
42353	34	30	88,2	27		20	74,1	6	22,2	1	3,7
44246	41	38	92,7	33		27	81,8	2	6,1	4	12,1

Bulle	Töchter besamt	brünstig P ₀		P ₀ u. P ₂₀ -Test vorhanden		Non-Return (P ₂₀) und tragend (T.U.)		Return-Tiere (P ₂₀) und nicht tra- gend T.U.		Non-Return (P ₂₀) und nicht tragend (T.U.)	
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
44300	47	43	91,5	37		23	62,2	7	18,9	7	18,9
44404	43	39	90,7	32		18	56,25	8	25,0	6	18,75
44507	32	27	84,4	25		22	88,0	2	8,0	1	4,0
44594	20	18	90,0	13		8	61,6	2	15,4	3	23,1
44612	26	23	88,5	19		14	73,7	2	10,5	3	15,8

In Tabelle 38 werden die Non-Return-Raten des Gesamtmaterials und die NRR der bei der Besamung brünstigen Tiere der Nachkommengruppen gegenübergestellt. Es ergeben sich nur geringgradige Verschiebungen der Rangfolge. Die Verschiebungen sind naturgemäß am größten im mittleren Bereich.

Tabelle 38

Unterschiede zwischen Nachkommengruppen in der NRR (Gesamtmaterial) und NRR (nur brünstige Tiere bei der Besamung nach P_o -Test)

Bulle	NRR gesamt	Rang	NRR brünstige Tiere(P_o)	Rang
	%		%	
18587	59,5	26.	65,5	21.
18723	65,2	16.	63,6	23.
18911	61,5	23.	63,3	25.
18912	61,8	21.	63,6	24.
18915	61,8	20.	67,4	17.
18920	61,5	22.	69,2	14.
18930	65,4	15.	65,3	22.
18987	44,8	34.	52,0	34.
19025	75,0	7.	79,2	7.

Bulle	NRR gesamt	Rang	NRR brünstige Tiere (P _o)	Rang
	%		%	
19030	62,5	19.	69,0	15.
19129	60,0	25.	62,5	27.
19165	74,1	9.	82,6	5.
19264	47,6	33.	52,6	33.
19269	72,7	11.	77,4	8.
19331	63,0	18.	66,0	19.
31398	61,1	24.	62,5	26.
31857	81,5	4.	84,0	3.
31858	66,7	14.	66,7	18.
31906	74,4	8.	75,6	9.
31940	59,5	27.	65,6	20.
32004	70,8	12.	73,9	12.
32015	57,6	28.	60,0	31.
36290	66,7	13.	68,4	16.
36511	79,1	5.	75,0	10.
42269	83,8	2.	83,3	4.
42280	44,7	35.	51,9	35.
42322	57,4	29.	62,0	28.
42323	90,9	1.	95,2	1.
42353	64,7	17.	70,0	13.
44246	82,9	3.	81,6	6.
44300	57,4	30.	60,5	30.
44404	53,5	32.	59,0	32.
44507	75,0	6.	85,2	2.
44594	55,0	31.	61,1	29.
44612	73,1	10.	73,9	11.

Die Ergebnisse der Heritabilitätsschätzungen enthält
Tabelle 39.

Tabelle 39

Heritabilitätsschätzungen

Merkmal	$\bar{n}^1)$	h^2	s_h^2
Non-Return (nach P_0 brünstig)	17,6	0,032	0,045
Konzeptionsrate (nach P_0 brünstig)	17,6	0,091	0,055
Non-Return und nicht tragend (nach P_0 brünstig)	17,6	0,11	0,059

1) $\bar{n}$ = durchschnittliche Töchterzahl pro Bulle

4.2.8. Diskussion

Die Durchschnittswerte der Töchtergruppen wurden mit den Zuchtwerten der Bullen in Fett-kg und anderen Parametern in Beziehung gesetzt.

Innerhalb der Töchtergruppen besteht eine positive Beziehung zwischen dem Anteil der nach P_0 -Test brünstigen Tiere bei der Besamung und der Konzeptionsrate ($r = 0,280$). Diese Beziehung ist signifikant ($p < 0,01$). Anhand der erhaltenen Ergebnisse war diese Beziehung zu erwarten.

Die von der Zuchtwertprüfstelle Nordbayern übermittelten Zuchtwerte der Bullen in Fett-kg wurden mit der Konzeptionsrate der Töchtergruppen in Beziehung gesetzt. Es ergibt sich eine signifikant negative Beziehung ($r = - 0,34$; $p < 0,05$). Eine deutlich schlechtere Fruchtbarkeit bei steigender Leistung fanden auch GRUNERT (1976) und SPALDING (1975). Nur geringe negative Beziehungen zwischen Fruchtbarkeit und Leistung fanden BAPTIST und GRAVERT (1973); GAILLARD (1974), KRAGELUND (1976), HANSEN (1978) zit. n. MAIJALA (1978); HAHN (1967) und KRUFF (1978), während MEYER (1963), ANDREASSON und JANSON (1978) und MAIJALA (1971, 1976) zit. n. MAIJALA (1978) keine Beziehung zwischen Fruchtbarkeit und Leistung fanden.

In Abschnitt 4.2.4. wurde eine geringe negative Beziehung zwischen Fett-g-Leistung und der Konzeptionsrate der Töchter gefunden. Es überrascht, daß die negative Beziehung zwischen dem Zuchtwert des Vaters der Kuh und der Konzeptionsrate wesentlich ausgeprägter ist. Die Beziehung könnte dadurch erhöht worden sein, weil die Töchter von Vätern mit hohen Zuchtwerten nicht so scharf auf Fruchtbarkeit selektiert werden wie die Töchter von Durchschnittsbullen.

Keine Beziehung wurde zwischen dem Anteil der nach P_0 -Test brünstigen Tiere bei der Besamung und dem Zuchtwert des Vaters in Fett-kg ($r = 0,044$) gefunden.

Hingegen ist die Beziehung zwischen dem Anteil nicht trächtiger (T.U.) Non-Return-Tiere (P_{20} -Test) (es wird EED vermutet) und dem Zuchtwert des Vaters in Fett-kg mit $r = 0,41$ ebenfalls signifikant ($p < 0,01$). Bei der Bewertung der in Tabelle 39 aufgeführten Heritabilitäten ist zu berücksichtigen, daß es sich um sehr geringe Tierzahlen handelt. Es ist deshalb erstaunlich, daß die Schätzwerte relativ gut mit den in der Literatur veröffentlichten Heritabilitäten für Fruchtbarkeitsparameter übereinstimmen. Die relativ hohe Heritabilität für die Konzeptionsrate und die nicht tragenden Non-Return-Tiere muß noch an einem größeren Material überprüft werden.

Der Wert liegt geringfügig über den in der Literatur veröffentlichten Werten (DUNBAR, HENDERSON 1973, MAIJALA 1964, JANSON 1976 zit. n. MAIJALA 1978; BAPTIST, GRAVERT 1973; KRÄUSSLICH u. a. 1977).

Für eine Zuchtwertschätzung auf Non-Return-Rate erscheint der Test am Tage 0 und am Tag 20 zweckmäßig. Der Umfang der Stichprobe, die benötigt wird, um den Zuchtwert mit ausreichender Sicherheit zu schätzen, hängt von der Heritabilität der Non-Return-Rate ab. Geht man für die durch den Progesterontest bestätigte Non-Return-Rate von $h^2 = 0,03$ und einer zu fordernden Genauigkeit der Zuchtwertschätzung von $r_{IZW} = 0,7$ aus, dann muß eine Stichprobe von etwa 130 Tieren mit P_0 - und P_{20} -Test erfaßt werden. Da zum Zeitpunkt der Besamung etwa 15 % der Tiere nicht brünstig sind, so ergibt sich eine Stichprobe von mindestens 155 Töchtern.

Die Heritabilität für die Konzeptionsrate ist, wie zu erwarten, höher als die meisten bisher publizierten Werte. Dies ist wohl vor allem darauf zurückzuführen, daß die unzeitgerecht besamten Tiere (Nonsense-Besamungen) ausgeschaltet sind. Von den nicht tragenden Non-Return-Tieren ist bei einem wesentlichen Prozentsatz embryonaler Fruchttod zu vermuten, so daß hier die Heritabilität der EED geschätzt wird. Der gefundene Wert von etwa 10 % stimmt sehr gut mit den Werten von BAR-ANAN u. a. (1979) überein, der die EED-Rate anhand der Zwischenbesamungszeiten schätzte.

5. Zusammenfassung

Von August 1977 bis Februar 1979 wurden bei 67 Nachkommengruppen von Fleckviehbullen des BVN von 1542 Tieren bei der 1. Besamung nach der 1. Kalbung mittels eines Fragebogens Fruchtbarkeitsdaten erfaßt. 30 Bullen erreichten mehr als 25 besamte Töchter. Zur Standardisierung der Versuchsbedingungen wurden alle Kühe mit Samen des Bullen "Ulli" besamt. Vom TH wurde aus dem Endgemelk der Melkzeit nach der Besamung (P_0 -Test) und am Tage 20 nach der Besamung (P_{20} -Test) eine Milchprobe für eine Progesteronuntersuchung entnommen. 44 BT des BVN besamten die Tiere und führten bei den im Versuch laufenden Tieren eine T.U. durch.

Trächtigkeitsraten

Es wurden folgende Trächtigkeitsraten festgestellt

Anzahl besamter Tiere (mit P_0 -Test)	1542
davon brünstig (nach P_0 -Test)	1388 (90,0 %)

Anzahl brünstiger Tiere (mit P ₀ - und P ₂₀ -Test)	1257
davon nicht brünstig (nach P ₂₀ -Test)	1047 (83,3 %)
davon trächtig (nach T.U.)	854 (81,6 %)

Durch den P₂₀-Test konnte eine Voraussagesicherheit für bestehende Trächtigkeit von 81,6 % erreicht werden.

Brunstbeobachtung und Trächtigkeitsrate

Bei 37,1 % der Tiere wurde die Brunst morgens von 5.⁰⁰ bis 9.⁰⁰ Uhr, bei 36,1 % abends von 16.⁰⁰ bis 23.⁰⁰ Uhr und bei 26,8 % außerhalb dieser Zeiten erkannt.

In 17,9 % der Fälle wurden von TH und BT den gesamten Tieren eine schwache Brunst, in 49,7 % der Fälle eine mittlere und in 32,4 % der Fälle eine sehr gute Brunst bescheinigt. Der Anteil tatsächlich brünstiger Tiere bei der Besamung ist wie folgt (Tabelle 39):

Tabelle 39

Anteil der nach P₀-Testbrünstigen Tiere in den Brunstbeurteilungsklassen

	Brunstbeurteilungsklassen					
	TH I	TH II	TH III	BT I	BT II	BT III
Gesamtmaterial n	251	745	539	300	780	455
davon brünstig n	207	666	509	241	709	432
brünstig %	82,5	89,4	94,4	80,3	90,9	94,9

Folgende Non-Return-Raten (Tabelle 40) wurden bei verschiedenen Brunststärken ermittelt.

Tabelle 40

Non-Return-Raten nach P_0 -Test brünstiger Tiere bei verschiedener Brunststärke

	Brunstbeurteilungsklassen					
	TH I	TH II	TH III	BT I	BT II	BT III
n	207	666	509	241	709	432
Non-Return n	134	470	393	149	516	332
Non-Return %	64,7	70,6	77,2	61,8	72,8	76,9

Betrug die Zeitspanne zwischen Brunsterkennung und Besamung bis zu 12 St., so wurden 71,0 % der besamten Kühe trächtig, während die Konzeptionsrate bei einer Zeitspanne von bis 18 Std. auf 65,2 % und von bis 24 Std. auf 64,0 % sank.

Es konnte kein signifikanter saisonaler Einfluß auf den Anteil brünstiger Tiere bei der Besamung und auf die Konzeptionsrate gefunden werden.

Embryonaler Frühtod

Von 81 Tieren konnte sowohl ein Vorbesamungs- (VBZ) als auch ein Nachbesamungszyklus (NBZ) ermittelt werden. Die durchschnittliche Länge der VBZ betrug 21,1 Tage

und der NBZ 39,2 Tage. Dabei lagen nur 1/3 der NBZ im normalen Bereich und 2/3 waren verzögert.

Anhand der 193 Tiere, bei denen der P_{20} -Test für Trächtigkeit sprach und die bei der T.U. nicht trächtig waren, wurde die Rate an EED auf ca. 14 % geschätzt.

Einflüsse auf die Brunst- und Konzeptionsrate

Die Fett-g-Leistung (festgestellt anhand des 1. Probemelkens) der bei der Besamung nach P_0 -Test brünstigen Tiere war signifikant niedriger als die Fett-g-Leistung der bei der Besamung nach P_0 -Test nicht brünstigen Tiere. Zwischen Fett-g-Leistung und Konzeptionsrate wurde keine signifikante Beziehung gefunden.

Es konnte kein Einfluß der Herdendurchschnittsleistung auf den Anteil der nach P_0 -Test brünstigen Tiere nachgewiesen werden. Die Unterschiede zwischen den Ejakulaten im Anteil nicht trächtiger (T.U.) Non-Return-Tiere (P_{20} -Test) waren nicht signifikant und beruhten wahrscheinlich auf der relativ geringen Anzahl Besamungen pro Ejakulat. Nicht signifikant waren auch die Unterschiede zwischen den BT im Anteil der nach P_0 -Test brünstigen Tiere bei der Besamung und in den Konzeptionsraten.

Züchterische Auswertungen

Zwischen den Nachkommengruppen der Bullen ergaben sich nicht signifikante Unterschiede im Anteil der nach P_0 -Test brünstigen Tiere bei der Besamung, im Anteil der Tiere, die am Tage 20 wieder brünstig waren (Return-Tiere), in der Konzeptionsrate und im Anteil nicht trächtiger (T.U) Non-Return-Tiere (P_{20} -Test).

Innerhalb der Töchtergruppen konnte eine signifikante Beziehung zwischen dem Anteil brünstiger Tiere bei der Besamung und der Konzeptionsrate gefunden werden ($r = 0,280$).

Eine signifikant negative Korrelation von $r = - 0,358$ zwischen dem Zuchtwert des Vaters in Fett-kg und der Konzeptionsrate der Töchtergruppen wurde festgestellt. Keine Beziehung wurde gefunden zwischen dem Anteil nach P_0 -Test brünstiger Tiere bei der Besamung und dem Zuchtwert des Vaters in Fett-kg ($r = 0,044$). Zwischen dem Zuchtwert und dem Anteil der Tiere, bei denen ein EED angenommen werden kann (nicht trächtige (T.U.) Non-Return-Tiere (P_{20} -Test)) ergab sich eine signifikante Beziehung ($r = 0,41$).

Folgende Heritabilitäten wurden geschätzt

Merkmal	$\bar{n}^1)$	h^2	s_h^2
Non-Return (nach P_o brünstig)	17,6	0,032	0,045
Konzeptionsrate (nach P_o brünstig)	17,6	0,091	0,055
Non-Return und nicht tragend (nach P_o brünstig)	17,6	0,11	0,059

1) $\bar{n}$ = durchschnittliche Töchterzahl pro Bulle

6. Summary

In the period August 1977 to February 1979, fertility data were recorded, by means of a questionnaire and of progesterone tests of milk samples, for 1542 animals of 67 Simmental sires of the Besamungsverein Neustadt a. d. Aisch e. V.. At least 25 recorded daughters per sire could be reached of 30 bulls. To standardize the test conditions, all cows were inseminated by semen of the same bull ("Ulli"). Milk samples were collected by the farmers for the progesterone test at the milkingtime following first insemination (P_0 -test). A second milk sample was collected 20 days after first insemination (P_{20} -test). A pregnancy test (rectal palpation) was carried out not before 8 weeks after first insemination. The inseminations and pregnancy tests were conducted by 44 AI technicians.

Pregnancy rate

The following results were found:

Number of inseminated animals

(with P_0 -test)	1542
--------------------	------

Number in heat (proofed by P_0 -test)	1388 (90,0 %)
---	---------------

Number of animals in heat

(P₀- and P₂₀-test available) 1257

Number not in heat after 20 days

(proofed by P₂₀-test) 1047 (83,3 %)

Number pregnant (proofed by

pregnancy test) 854 (81,6 %)

P₂₀-test predicts pregnancy with an accuracy of 81,6 %.

Relation between expression of heat and pregnancy

Time of heat detection:

37,1 % 5 a.m. to 9 a.m.

36,1 % 4 p.m. to 11 p.m.

26,8 % rest of the day.

Farmers and AI technicians scored the expression of heat as follows:

17,9 % weak; 49,7 % medium; 32,4 % strong.

The proportion of animals in heat according to progesterone test (P₀-test) shows table 39.

Table 39

Proportion of the animals in heat according to P₀-test

	TH I	TH II	TH III	BT I	BT II	BT III
Total test material n	251	745	539	300	780	455
in heat n	207	666	509	241	709	432
in heat %	82,5	89,4	94,4	80,3	90,9	94,9

TH = farmer

BT = AI technician

Heat score

I = weak

II = medium

III = strong

Non-Return-Rates are shown in table 40

Table 40

Non-Return-Rate

	TH I	TH II	TH III	BT I	BT II	BT III
n	207	666	509	241	709	432
Non-Return n	134	470	393	149	516	332
Non-Return %	67,7	70,6	77,2	61,8	72,8	76,9

The highest Non-Return-Rate (71,0 %) was found if insemination was carried out within 12 hours after heat detection.

For a period of 12 to 18 hours a Non-Return-Rate of 65,2 % and for a period of 18 - 24 hours and more a Non-Return-Rate of 64,0 % were found.

No significant seasonal influences of the frequency of heat and pregnancy was found.

Early embryonic death (EED)

Of 81 cows the cycle before and after insemination was recorded. The cycle length was 21,1 days for the cycle before insemination. Only 33 % of the cycles after insemination were normal and the rest was delayed.

14 % early embryonic death has been estimated by means of the progesterone test.

Factors influencing the frequency of heat and the conception rate

A significant difference in daily fat-g-production at first recording after calving was found between of cows in heat (according to progesterone test) and cows not in heat.

In higher yielding cows there is a lower percentage in heat. No significant difference in conception rate could be found between high and low yielding cows.

Herd average in milk yield had no significant influence of frequency of cows in heat or pregnancy rate.

No significant differences in frequency of heat and conception rate could be found between AI technicians.

Differences between progeny groups

Differences between progeny groups in the proportion of animals in heat during insemination, in the proportion of animals in heat at 20 days after insemination, in the conception rate and in the proportion of the cows not in heat at day 20, but not pregnant were not significant.

This might be due to the small numbers of progeny per sire.

Within daughter groups, a significant correlation has been found between the proportion of animals in heat during insemination and the conception rate ($r = 0,280$).

A significant negative correlation of $r = - 0,358$ was found between the breeding values in fat-kg of the sires of the cows and the average conception rate of the daughter groups.

The correlations between the proportion of animals in heat during insemination and the breeding values in fat-kg of the sires is near **zero**.

The correlation between the breeding values in fat-kg of the sires and the proportion of EED (Non-Return and not pregnant) was significant ($r = 0,41$; $p < 0,01$).

The following heritabilities have been estimated:

	$\bar{n}^1)$	h^2	s_h^2
Non-Return (in heat according P_o -test)	17,6	0,032	0,045
Conception-Rate (in heat according P_o -test)	17,6	0,091	0,055
Non-Return and not pregnant (in heat according P_o -test)	17,6	0,11	0,059

1) $\bar{n}$ = average number of daughters per sire

LITERATURVERZEICHNIS

- ÄHNELT, E; HAHN, J. 1965 Fruchtbarkeitsbeurteilung bei Bullen und Züchtung auf Fruchtbarkeit
Züchtungskunde, 38, 71 - 80.
- ANDREASSON, B.; JANSON, L. 1978 Genetic correlation between milk yield and fertility
29 th Annual Meeting of EAAP, Stockholm.
- APPLEYARD, W.T.; COOK, B. 1976 The detection of estrous in dairy cattle
Vet. Rec. 99, 253 - 256.
- AYALON, N. 1972 Fertility losses in normal cows and repeat - breeders
7. Internat. Congress of Anim. Reprod. and Artif. Insem., München, Vol I, 741 - 745.
- BACHNER 1961 Wird gute Fruchtbarkeit beim Rind vererbt?
Tierzüchter 13, 73 - 75.
- BAIER, W. 1955 Über den frühembryonalen Fruchttod als paternell bedingten Zuchtschaden
Züchtungskunde, 27, 93 - 99.
- BAPTIST, R.; GRAVERT, H.O. 1973 Die Fruchtbarkeit der Töchter in der Bullenselektion
Züchtungskunde, 45, 399 - 411.
- BAR-ANAN, R.; OSTERKORN, K.; HEIMAN, M.; KRÄUSSLICH, H. 1979 Environmental and genetic effects on the interval between subsequent inseminations
Z. Tierz. Zücht. Biol., 95, 2, 89 - 97.

- | | | |
|---|------|---|
| BAR-ANAN, R. | 1979 | Persönliche Mitteilung über Zyklusverschiebungen. |
| BAR-ANAN, R.; OSTERKORN, K.; KRÄUSSLICH, H. | 1979 | Genetic effects on return intervals in cows
Anim. Prod. Sci. (in press) |
| BEARDEN, H.J.; HANSEL, W. M.; BRATTON, R.W. | 1956 | Fertilization and embryonic mortality rates of bulls with histories of either low or high fertility in artificial breeding
J. Dairy Sci., <u>39</u> , 312 - 318. |
| BERCHTOLD, M. | 1961 | Frühembryonaler Fruchttod beim Rind
Berl. Münch. tierärztl. Wschr. <u>74</u> , 420 - 423. |
| BISHOP, M.W.H. | 1964 | Paternal contribution to embryonic death
Reprod. Fertil. <u>7</u> , 383 - 396. |
| BOYD, H.; BACSICH, P.; YOUNG, A. | 1969 | Fertilization and embryonic survival in dairy cattle
Brit. vet. J. 125, 87 - 96. |
| BOZÔ, S.; SOOS, P.; BARANY, J. | 1978 | Relationship between the sperm production of bulls and fertility of their daughters
29 th Annual Meeting of EAAP, Stockholm. |
| CLAUS, R. | 1980 | Fruchtbarkeitsprobleme bei der Kuh; Analyse anhand von Progesteronprofilen nach dem Abkalben
Tierzuchtseminar Weißenstephan |

- CLAUS, R.; RATTENBERGER, 1979 Milch-Progesteronprofile nach
E.; KARG, H.; PIRCHNER, dem Abkalben zur Analyse der
F.; RICHTER, O. Fruchtbarkeitsaussagen
Vortragstagung der DGfZ/GfZ,
Hannover.
- COWAN, C.M.; LARSON, 1979 Relation of the Estrous Cycle
L.L. to Milk Composition
J. Dairy Sci. 62, 4, 546 - 549.
- COX, N.M.; THOMPSON, F. 1978 Milk progesterone to predict
N.; CULVER, D.H. reproductive status in a
commercial dairy herd
J. Dairy Sci. 61, 1616 - 1621.
- DAMM, H.J. 1965 Beziehungen zwischen Milchlei-
stung und Fruchtbarkeit
Hannover: Diss. med. vet.
- DANNEBERG, K. 1967 Ist Konzeptionsbereitschaft
leistungsabhängig
Göttingen: Diss. med. vet.
- Die Milchleistungs- 1978 Landeskuratorium der Erzeuger-
prüfung in Bayern ringe für tierische Veredelung
in Bayern.
- ELSAESSER, F.; ELLEN- 1979 Die Milchprogesteron-Bestimmung
DORFF, F.; SMIDT, D. als Mittel zur Objektivierung
des Fruchtbarkeitsstatus von
Milchkuhherden in der Post-
Partum-Phase
Dtsch. tierärztl. Wschr. 86, 53 - 54.
- FOOTE, R.H. 1979 Hormones in milk that may
reflect reproductive changes
Beltsville Symposia In Agricul-
tural Research
Animal Reproduction 3, 81 - 90
John Wiley and Sons New York,
Chichester, Brisbane, Toronto.

- | | | |
|--|------|--|
| GRADEN, A.P.; OLDS, D.;
MOCHOW, C.R.; MUTTER,
L.R. | 1968 | Causes of Fertilization Failure
in Repeat Breeding Cattle
J. Dairy Sci. <u>51</u> , 778 - 781. |
| GRUNERT, E. | 1976 | Spezielle Erfahrungen und Maß-
nahmen zur Situation der Frucht-
barkeit
6. Hülßenberger Gespräche
Verlagsgesellschaft für Tierzucht.
Nachrichten m.b.H., Hamburg |
| GÜNZLER, O. | 1976 | Spezielle Erfahrungen und Maß-
nahmen zur Situation der Frucht-
barkeit
6. Hülßenberger Gespräche
Verlagsgesellschaft für Tierzucht.
Nachrichten m.b.H., Hamburg |
| GÜNZLER, O.; RATTENBERGER,
E.; GÖRLACH, A.; HAHN, R.;
HOCKE, P.; CLAUS, R.; KARG,
H.; | 1979 | Milk Progesterone Determination
As applied to the confirmation
of oestrus, the detection of
cycling and as an aid to veteri-
narian and biotechnical measures
in cows
Brit. Vet.J. <u>135</u> , 541 - 549. |
| HAHN, J. | 1969 | Zur Erbllichkeit von Fruchtbar-
keitsmerkmalen beim Rind
Tierzüchter <u>21</u> , 553 - 555. |
| HAHN, J. | 1967 | Untersuchungen zur Fruchtbarkeits-
vererbung beim Rind
Habil.-Schrift, M. und H. Scharper,
Hannover. |
| HAHN, J. | 1963 | Maßstäbe der Fruchtbarkeit beim
Rind
Tierzüchter <u>21</u> , 586 - 588. |
| HAWK, H.W. | 1979 | Infertility in dairy cattle
Beltsville Symposia In Agricul-
tural Research
Animal Reproduction <u>3</u> , 19 - 30
John Wiley and Sons New York,
Chichester, Brisbane, Toronto. |
| HAWK, H.W.; TYLER, W.J.;
CASSIDA, L.E. | 1955 | Effekt of sire and system of
mating on estimated embryonic
loss
J. Dairy Sci. <u>38</u> , 420 - 427. |

- HAWK, H.W.; WILTBANK, J. N.; KIDDER, H.E.; CASSIDA, L.E. 1955 Embryonic mortality between 16 and 34 day post breeding in cows of low fertility J. Dairy Sci. 38, 673 - 677.
- HEAP, R.B.; GWYN, M.; LAING, J.A.; WALTERS, D.E. 1973 Pregnancy diagnosis in cows, changes in milk progesterone concentrations during the estrous cycle and pregnancy measured by a rapid radio-immunoassay Agr. Sci. Cambr. 81, 151 - 157.
- HEAP, R.B.; HOLDSWORTH, R.J.; GADSEY, J.E.; LAING, J.A.; WALTERS, D.E. 1976 Pregnancy diagnosis in the cow from milk progesterone concentration Brit. vet. J. 132, 445 - 465.
- HOFFMANN, B.; HAMBURGER, R. 1973 Progesteron in der Milch: Radioimmunologische Bestimmung; Beziehungen zur Gelbkörperfunktion und Milchfettkonzentration Zuchthyg. 8, 154 - 162.
- HOFFMANN, B.; GÜNZLER, O.; HAMBURGER, R.; SCHMIDT, W. 1976 Milk Progesterone as a parameter for fertility control in cattle; methodological approaches and present status of application in Germany Brit. vet. J. 132, 469 - 476.
- HOFFMANN, B.; HAMBURGER, R.; GÜNZLER, O. 1976 Modern aspects of fertility control by means of hormone assay 27 th Annual Meeting of EAAP, Zürich.
- JANSON, L. 1978 Evaluation of dairy bulls for daughter fertility 29 th Annual Meeting of EAAP, Stockholm.
- KARG, H. 1976 Auf dem Weg zur Faktorenanalyse der Unfruchtbarkeitsursachen beim Rind 6. Hülseberger Gespräche Verlagsgesellschaft für Tierzücht. Nachrichten m.b.H., Hamburg.

- KIDDER, H.E.; BLACK, W.G.; 1954 Fertilization rates and
WILTBANK, J.N.; ULBERG, L. embryonic death rates in cows
C.; CASSIDA, L.E. bred to bulls of different
levels of fertility
J. Dairy Sci. 37; 691 - 696.
- KIDDY, Ch.A. 1979 Estrous detection in dairy
cattle
Beltsville Symposia In Agricultural Research
Animal Reproduction 3, 115 - 125.
John Wiley and Sons New York,
Chichester, Brisbane, Toronto.
- KRÄUSSLICH, H. 1974 Der Einfluß der Rastzeit auf
verschiedene Fruchtbarkeits-
parameter
Berl.Münch. Wschr. 87, 276-
278.
- KRÄUSSLICH, H.; OSTERKORN, 1977 Der Einfluß der Rastzeit auf
K.; RICHTER, H. verschiedene Fruchtbarkeits-
parameter
Züchtungskunde 49, 92 - 98.
- KRÄUSSLICH, H.; OSTERKORN, 1978 Der Einfluß der Rastzeit auf
K.; RICHTER, H. verschiedene Fruchtbarkeits-
parameter
Berl.Münch. Wschr. 90, 55 - 57.
- KRUFF, B. 1978 Genetisch statistische An-
alyse aufeinanderfolgender
Leistungen beim Fleckvieh in
Bayern
München: Diss.med. vet.
- KUMMERFELD, H.L.; OLTENACU, 1978 Embryonic mortality in dairy
E.A.B.; FCOTE, R.H. cows estimated by non returns
to service, estrous, and
cyclic milk progesterone
patterns
J. Dairy Sci. 61, 2 1773 -
1777.

- | | | |
|--|------|--|
| LEIDL, W. | 1964 | Standardisierung der Erhebungsmethoden und die Ausarbeitung der Daten in den Zentren der künstlichen Besamung
5. Int.Kongr. tier.Fortpfl.
u. künstl. Besamung, Trient, |
| LOTTHAMMER, K.-J.; VIERLING, K. | 1976 | Fruchtbarkeit und Leistung von Deutschen Schwarzbunten Rindern (DSB) und Kreuzungen mit Holstein Frisians (HF)
Tierzüchter <u>28</u> , 11 - 14. |
| MACFARLANE, J.S.; BOOCH, J.M.; DEAS, DW.; LOWMAN, B.G. | 1977 | Pregnancy test and evaluation of embryonic and fetal mortality based on progesterone concentrations in fore - milk
Vet. Rec. <u>100</u> , 565 - 566. |
| MARES, S.E.; MENGE, A.C.; TYLER, W.J.; CASSIDA, L.E. | 1961 | Variation in estrual cycles of Holstein-Frisian cattle
J. Dairy Sci. <u>44</u> , 897 - 904. |
| MARES, S.E.; MENGE, A.C.; TYLER, W.J.; CASSIDA, L.E. | 1961 | Genetic factors affecting conception rate and early pregnancy loss in Holstein cattle
J. Dairy Sci. <u>44</u> , 96 - 102. |
| MAIJALA, K. | 1966 | Nachkommensprüfung von Bullen und Kühen
Züchtungskunde <u>38</u> , 385 - 399. |
| MAIJALA, K. | 1978 | Übersichtsreferat
29 th Annual Meeting of EAAP, Stockholm. |
| MEYER, H. | 1963 | Beziehung zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit
DTW <u>70</u> , 77 - 82. |

- | | | |
|--|------|---|
| MILK MARKETING BOARD | 1979 | Pregnancy testing;
Report of the Breeding and
production Organisation <u>29</u> ,
76 - 80. |
| OSTERKORN, K.; BAR-ANAN,
R.; KRÄUSSLICH, H. | 1978 | Anzeichen und Vererbung des
embryonalen Frühtods beim
Rind
Vortragstagung der DGfZ/GfZ,
Hohenheim. |
| PAUFLER, S.K. | 1974 | Künstliche Besamung und Ei-
transplantation bei Tier und
Mensch, Bd I, Göttingen
M u. H. Scharper, Hannover. |
| PENNINGTON, J.A.; SPAHR,
S.L.; LODGE, J.R. | 1976 | Milk progesterone during the
cow's reproductive Status
J. Anim. Sci. <u>42</u> , 1361 - 1367. |
| PENNINGTON, J.A.; SPAHR,
S.L.; LODGE, J.R. | 1976 | Pregnancy diagnosis in dairy
cattle by progesterone con-
centration in milk
J. Dairy Sci. <u>59</u> , 1528 - 1531. |
| POPE, G.S.; MAIZLIK, J.;
BALL, P.J.H.; LEAVER, J.D. | 1976 | Use of Progesterone-concen-
trations in plasma and milk
in the diagnosis of pregnancy
of domestic cattle
Brit. Vet. J. <u>132</u> , 497 - 506. |
| ROTTENSTEN, U.; TOUCH-
BERRY, R.W. | 1957 | Observations on degree of
expression of estrous in
cattle
J. Dairy Sci. <u>40</u> , 1457 - 1465. |
| RUHE, F.; GRUNERT, E. | 1977 | Beitrag zum Frühträchtigkeits-
nachweis beim Rind in Problem-
beständen durch Progesteronbe-
stimmung in der Milch
Tagung über Physiol. u. Pathol.
der Fortpflanzung der Haustiere,
Berlin. |

- SALISBURY, G.W.; BRATTON, R. 1952 The bull as one cause of
W.; FOOTE, R.H. delayed returns to service in
artificial breeding
J. Dairy Sci. 35, 250 - 255.
- SCHIAVO, J.J.; MATUSZCZAK, 1975 Milk progesterone in post-
R.L.; OLTENACU, E.A.B.; partum and pregnant cows as a
FOOTE, R.H. monitor of reproductive status
J. Dairy Sci. 58, 1713 - 1716.
- SCHMID, R.; KRÄUSSLICH, H.; 1974 Genet.-statist. Auswertung
OSTERKORN, K. der NRR von Prüfbullen des
Bes.-Verein Neustadt/Aisch
- SPALDING, R.W.; EVERETT, 1975 Fertility in New York arti-
R.W.; FOOTE, R.H. ficially inseminated Holstein
herds in dairy herd impro-
vement
J. Dairy Sci. 58, 718 - 723.
- TOUCHBERRY, R.W.; ROTTENSTEN, 1959 Associations between service
K.; ANDERSEN, H. interval, interval from first
service to conception, number
of services per conception,
and level of butterfat pro-
duction
J. Dairy Sci. 42, 1157 - 1170.
- WEBER, E. 1972 Grundriß der biologischen
Statistik
7. Auflage, Fischer-Verlag,
Stuttgart
- WIJERATNE, W.V.S. 1973 A population study of apparent
embryonic mortality in cattle,
with special reference to
genetic factors
Anim. Prod. 16, 251 - 259.
- WOOD, P.D.P. 1976 A note on detection of estrous
in cattle breed by artificial
insemination and the measurement
of embryonic mortality
Anim. Prod. 22, 275 - 278.

ZEDDIES, J.

1976 Der wirtschaftliche Wert der
Fruchtbarkeit
6. Hülsenberger Gespräche
Verlagsgesellschaft für Tier-
zücht.Nachrichten m.b.H., Ham-
burg.

Mein aufrichtiger Dank gilt Herrn Prof. Dr. H. Kräußlich für die Überlassung des Themas und die mir jederzeit gewährte, überaus große Unterstützung.

Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. Dr. K. Osterkorn für die Hilfe bei den statistischen Auswertungen.

Dem Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern bin ich für die Überlassung des benötigten Datenmaterials zu Dank verpflichtet.

Besonders dankbar bin ich auch Herrn Direktor Dr. Hahn und dem Besamungsverein Neustadt a. d. Aisch e.V. für ihre Unterstützung und den am Versuch beteiligten Besamungstechnikern für ihre sorgfältige Mitarbeit.

Herrn Dr. Rattenberger und seinen Mitarbeitern vom Isotopenlabor des Tiergesundheitsdienstes Bayern in Grub bin ich für die jederzeit gewährte, hilfsbereite Unterstützung dankbar.

Lebenslauf

Am 14.05.1949 wurde ich, Claus-Dieter Specker als drittes Kind des praktischen Tierarztes Dr. Ernst Specker und seiner Frau Anna, geb. Gassner, in Erolzheim, Kreis Biberach geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule in Erolzheim von 1955 bis 1960 und des naturwissenschaftlichen Gymnasiums in Memmingen von 1960 bis 1966 besuchte ich von 1966 bis 1969 das Kolleg der Schulbrüder in Illertissen, wo ich am 28.06.1969 die Reifeprüfung ablegte.

Nach dem Wehrdienst von 1969 bis 1970 begann ich im Wintersemester 1970/71 das Studium der Tiermedizin an der LMU München.

Die tierärztliche Prüfung bestand ich am 27.11.1975. Die Bestallung als Tierarzt erhielt ich am 16.01.1976. Danach trat ich in die Gemeinschaftspraxis meines Vaters und meines Bruders ein.

Seit dem 07.10.1977 bin ich mit Christa, geb. Lorenz, verheiratet.

